

**IV Congreso Internacional de
Ciencias Agrarias y Ambientales
CICAA 2022**

Una mirada integral a la seguridad
alimentaria en el contexto mundial

9, 10 y 11 de Noviembre de 2022
Inscripción con costo
Bogotá, Colombia

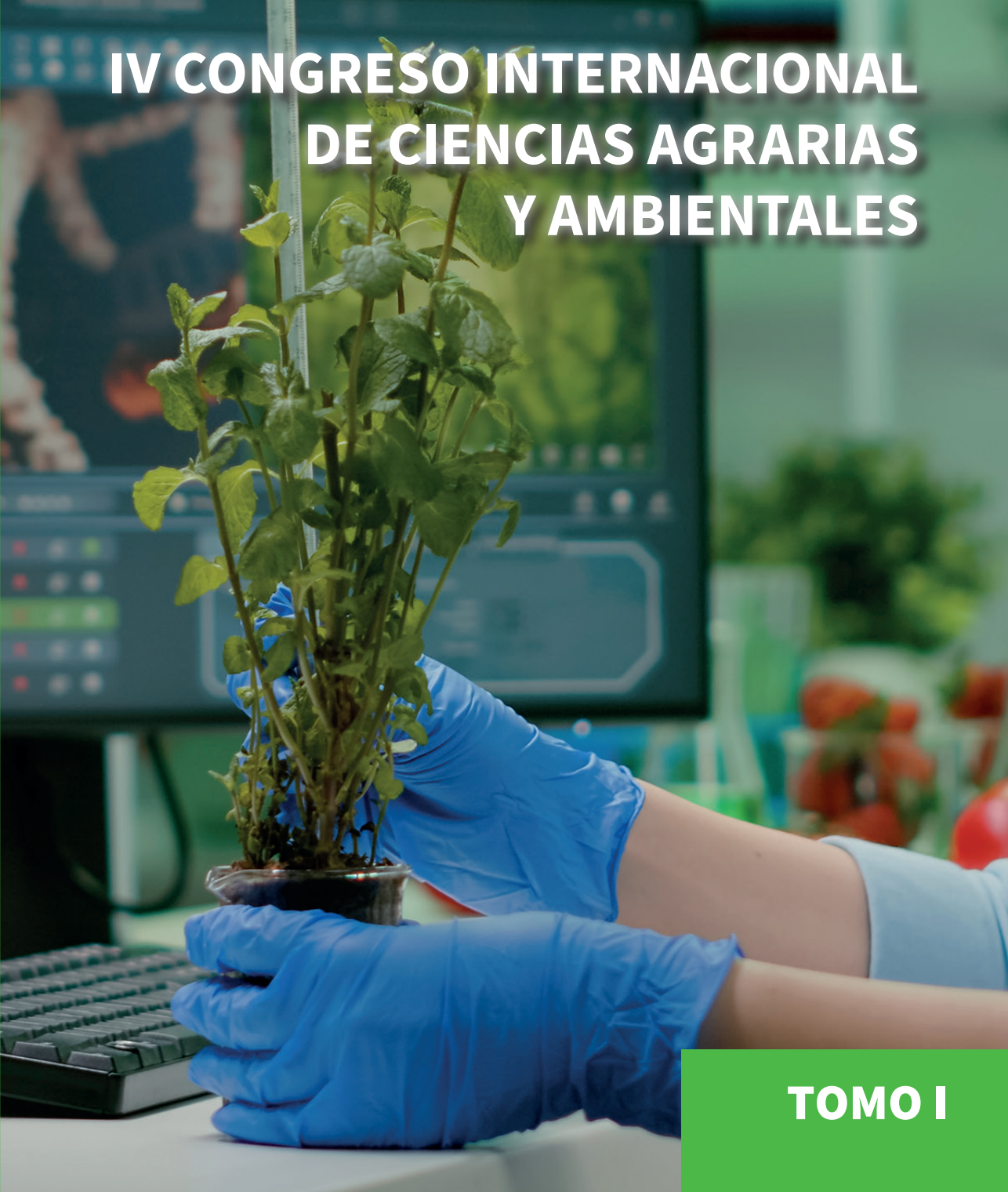


UNAD Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

ACREDITADA
EN ALTA CALIDAD

ECAPMA
ECONOMÍA
COMERCIO
Y ADMINISTRACIÓN
PÚBLICA

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



TOMO I



Sello Editorial

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

**Memorias 9, 10 y 11 de noviembre
de 2022**

TOMO I

Compiladores:

Gerardo Ojeda

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Yolvi Prada Millán

Líder Nacional programa de Agronomía



ECAPMA

Escuela Ciencias Agrícolas,
Pecuarias y del Medio Ambiente

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

Jaime Alberto Leal Afanador

Rector

Constanza Abadía García

Vicerrectora académica y de investigación

Édgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de medios y mediaciones pedagógicas

Julialba Ángel Osorio

Vicerrectora de inclusión social para el desarrollo regional y la proyección comunitaria

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres

Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Jordano Salamanca Bastidas

Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Juan Sebastián Chiriví Salomón

Líder nacional de investigación UNAD

Leonor Torres

Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Alba Luz Serrano Rubiano

Decana Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Martha Viviana Vargas Galindo

Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Claudio Camilo González Clavijo

Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Sandra Rocío Mondragón

Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

COMITÉ ORGANIZADOR

Adriana Galeano	Josué Ignacio Ochoa
Adriana Mejía	Juan Guillermo Cano Muñoz
Alexander Cuéllar	Julián Eduardo Mejía Pinto
Andrea Carolina García	Juliana Rivera Cano
Angélica Cardozo	Karen Vera Ángel
Camilo Forero	Kevin Alberto Berthi Mantilla
Adriana Galeano	Leidy Johana Madroñero
Adriana Mejía	Leonor Barreto de Escobar
Adriana Patricia Galeano Rivera	Linda Jeimmy Rincón Rivera
Adriana Mejía Terán	Lucerina Artunduaga
Alexander Galindo Alvarado	Luis Alberto Cáceres Torres
Andrea Franco Marín	Luis Alejandro Díaz Quiñones
Andrea García Cabana	Luisa Fernanda Uribe Laverde
Carlos Andrés Fajardo	Luz Nidia Gómez Luna
Catalina Albarracín	Mabel Lucero Prada Soto
Carlos Eduardo Barragán Vidal	Angélica Cardozo Cerquera
Carlos Guillermo Mesa Mejía	María del Pilar Calderón
Carlos Miguel Torrado Cuéllar	Martha Cecilia Vinasco Guzmán
Helena Espitia Manrique	Milton César Ararat Orozco
Cindy Lorena García	Mónica Uribe Peñuela
Ciro Alexander Rodríguez	Óscar Valbuena Calderón
Dahan Mayorga Fiquitiva	Paola Andrea Tenorio
Danilo Bonilla	Raúl Vargas Vargas
Darío Fernando Mejía Terán	Sandra Castiblanco Guzmán
Denisse Viviana Cortés Castillo	Sandra Yamile Rodríguez
Diego Alberto Deaza Castillo	Silvana Daniela Forero Ausique
Diego Alejandro Robayo Triviño	Sonia Esperanza Ruiz Balaguera
Edwin Manuel Páez Barón	Uriel Rodríguez Espinosa
Yesid Rodríguez	Víctor Fabián Forero Ausique
Emma Sofía Corredor Camargo	William Díaz Santamaría
Erika Ivón Méndez Parra	William Alexander Franco Torres
Nataly Zamora Vaca	Wilmer Alfonso Cuervo Vivas
Gonzalo Alexander Cuéllar	Yetferson Arley Serrato
Gustavo Forero Acosta	Yolvi Prada Millán
Iveth Johana Maldonado	Andrea Martínez Flórez
John Carlos Ruiz Caicedo	Víctor Hugo Fonseca
Jordano Salamanca Bastidas	Yenny Paola Vela
Jorge Antonio Girón Mendieta	

Grupos de investigación participantes:

Grupo ZOOBIOS, Grupo de investigación CAZAO, Grupo de investigación SECC, Grupo Nodo especializado de Conocimiento en Investigación en Derechos Humanos y Cultura de Paz, Grupo de investigación CIDA-GRO, Grupo de investigación GEAA, Grupo de investigación GICAFAT, Grupo de investigación producción sostenible, Grupo de investigación GIGASS, Grupo de investigación Agroforestería y biodiversidad Tropical, Grupo de investigación Tecnogénesis, Grupo de investigación GIES, Grupo de investigación INYUMACIZO, Grupo de investigación CIAB, Grupo de investigación Sistemas Penitenciarios y Carcelarios, Grupo de Conservación, Bioprospección y Desarrollo Sostenible COBIDES, Grupo Genesis, Grupo Ignacio Torres, Sistema de Publicaciones ECAPMA, Nodo Especializado CIER, Centro de Investigación CIAB, Observatorio ECOPA

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

Memorias 9, 10 y 11 de noviembre de 2022

Compiladores:

Gerardo Ojeda

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Yolvi Prada Millán

Líder Nacional programa de Agronomía

ISSN: 2745-1801

Grupos de investigación participantes:

Grupo ZOOBIOS, Grupo de investigación CAZAO, Grupo de investigación SECC, Grupo Nodo especializado de Conocimiento en Investigación en Derechos Humanos y Cultura de Paz, Grupo de investigación CIDAGRO, Grupo de investigación GEAA, Grupo de investigación GICAFAT, Grupo de investigación producción sostenible, Grupo de investigación GIGASS, Grupo de investigación Agroforestería y biodiversidad Tropical, Grupo de investigación Tecnogénesis, Grupo de investigación GIES, Grupo de investigación INYUMACIZO, Grupo de investigación CIAB, Grupo de investigación Sistemas Penitenciarios y Carcelarios, Grupo de Conservación, Bioprospección y Desarrollo Sostenible COBIDES, Grupo Genesis, Grupo Ignacio Torres, Sistema de Publicaciones ECAPMA, Nodo Especializado CIER, Centro de Investigación CIAB, Observatorio ECOPA

©Editorial

Sello Editorial UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Calle 14 sur No. 14-23

Bogotá, D.C.

Agosto de 2023

Corrección de textos:

Diagramación: Nancy Barreto B.

Edición integral: Hipertexto–Net izen

Imágenes tomadas de <https://www.freepik.es>

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons–Atribución – No comercial – Sin Derivar 4.0 internacional. https://co.creativecommons.org/?page_id=13.



Cesión de derechos

En el momento de recibir la postulación de un resumen por parte del autor y al manifestar este su permiso para su publicación ya sea a través de correo electrónico o postal considera que puede publicarse en formatos físicos o electrónicos y facilitar su inclusión en bases de datos, hemerotecas y demás procesos de indexación.

Se autoriza la reproducción y citación del material de las memorias, siempre y cuando se indique de manera explícita el nombre de esta publicación, los autores, el título del artículo, el volumen, el número y las páginas.

Las ideas y conceptos expresados en los artículos son responsabilidad de los autores y en ningún caso reflejan las políticas institucionales de la UNAD.



Contenido

Presentación	10
--------------	----

ÁREA AGRÍCOLA

Identificación de daños ocasionados por <i>dasiops spp.</i> en cultivos de gulupa (<i>passiflora edulis f. edulis</i>) y granadilla (<i>passiflora ligularis juss</i>) en el departamento de Cundinamarca y la importancia de generar alternativas de manejo	12
<i>Identification of damage caused by dasiops spp. to purple passion fruit (passiflora edulis f. edulis) and sweet passion fruit (passiflora ligularis juss) crops in the department of Cundinamarca and the importance of generating management alternatives</i>	
Yesica Juliana Botero Benavides, Beatriz Segura Osorio, Cristina Mendoza Forero, Jorge Antonio Girón Mendieta, Jordano Salamanca Bastidas	
Cambios en la conductividad eléctrica y pH de la solución drenada en un sistema de reciclaje de drenajes en rosa	17
<i>Drainage recycling system evolution in a rose crop according to electrical conductivity and ph</i>	
William Javier Cuervo Bejarano, Víctor Julio Flórez, Sandra Esperanza Melo Martínez	
Compilatorio de experiencias en el manejo ecológico de plagas en sistemas sostenibles de producción agrícola: caso mora, aguacate y plátano	21
<i>Compilation of experiences in the ecological management of pests in sustainable systems of agricultural production – case of blackberry, avocado and plantain</i>	
Sirley Palacios Castro	
El <i>sacha inchi</i> (<i>plukenetia volubilis</i>), cultivo promisorio como alternativa económica en el occidente de Boyacá	25
<i>Sacha inchi (plukenetia volubilis), a promising crop as an economic alternative in western Boyacá</i>	
Manuel Torres Torres	
Evaluación de la eficacia del insecticida spinosad con y sin el uso de dos coadyuvantes tensoactivos en el control de <i>frankliniella occidentalis</i> bajo condiciones de laboratorio	30
<i>Evaluation of the efficacy of the insecticide spinosad with and without the use of two surface-active adjuvants in the control of frankliniella occidentalis under laboratory conditions</i>	
Juan Gabriel Sandoval Becerra, Yenny Maritza Camacho Torres	
Caracterización de síntomas de una nueva enfermedad vascular en el cultivo de papayuela (<i>vasconcellea pubecens</i>) en Boyacá	34
<i>Characterization of symptoms of a new vascular disease in the cultivation of papayuela (vasconcellea pubecens) in Boyacá</i>	
Jorge Armando Fonseca Carreño, Mónica Jovanna Patiño Pacheco	

- Importancia del monitoreo de agua de drenaje para la sostenibilidad del cultivo de caña de azúcar** 39
Importance of drainage water monitoring for the sustainability of sugarcane crop
 Jennifer Eliana Chamorro Barahona, Milton Cesar Ararat Orozco
- Estudio de los compuestos volátiles para el manejo de moscas plaga en gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca** 43
Volatile compounds for pest management in purple passion fruit sweet passion fruit in the department of Cundinamarca
 Jayson Heriberto Alzate Calixto, Jorge Luis Castellanos Rojas, Carlos Edwin Carranza Gutiérrez, Jorge Antonio Girón Mendieta, Yolvi Prada Millán
- Modelación de la productividad del frijol en el caribe colombiano bajo eventos de sequía estacional** 48
Modeling bean productivity in the colombian caribbean under seasonal drought events
 Douglas A. Gómez-Latorre, Yanine Rozo Leguizamón, Elizabeth Rochel-Ortega, Adriana P. Tofiño Rivera
- Principales sistemas de producción agrícola de los pequeños productores del municipio de Fuentedeoro en el departamento del Meta** 53
Main systems of agricultural production of the small producers of the municipality of fuentedeoro in the department of Meta
 Carlos Alberto Herrera Baquero
- Agrobiodiversidad en cultivos de quinua (*chenopodium quinoa willd*)** 57
*Agrobiodiversity in quinoa crops (*chenopodium quinoa willd*)*
 Camilo Andrés Alviar Ferro Y Mauricio García Arboleda
- Producción limpia de mora sin espina (*rubus glaucus benth*) en el departamento de Risaralda** 62
*Clean production of thornless blackberry (*rubus glaucus benth*) in the state of risaralda*
 Andrés Alfonso Patiño Martínez, Shirley Palacios Castro, Mónica Betancourt Vásquez, Liliana María Álvarez Y Gloria Inés Cárdenas

ÁREA AGROFORESTAL

- Lineamientos estratégicos bajo el método *project charter* para mejorar la competitividad de Asoprocafes, sede de Fusagasugá, en torno a la normativa agroecológica** 66
Strategic guidelines under the project charter method to improve the competitiveness of asoprocafes, headquarters fusagasugá, regarding agroecological regulations
 Wilmar Eduardo Amaya Ávila, Mauricio García Arboleda
- Huertas escolares, comunitarias y agroforestales: herramientas para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria** 72
School, community and agroforestry gardens: tools for strengthening food security and food sovereignty
 William Ricardo Díaz Santamaría

- La ley 2206 de 2022 que incentiva el uso y cuidado del bambú guadua y su relación con la seguridad alimentaria y nutricional 77
Law 2206 of 2022 that encourages the use and care of guadua bamboo and its relationship with food and nutritional security
William Ignacio Montealegre Torres, Nelly María Méndez Pedroza
- Identificación de genotipos con potencial restaurador de la fertilidad en híbridos de arroz 82
Identification of genotypes with potential to restore fertility in rice hybrids
Óscar David Puentes Murcia, Carolina Gutiérrez Cortés
- Orquídeas nativas de Santander: una apuesta por su estudio y conservación 86
Native orchids of Santander, a commitment to their study and conservation
Luz Amparo Niño Flórez, Carolina Rueda Arteaga
- Ciudadanía alimentaria: punto de convergencia entre la seguridad y la soberanía alimentaria 91
Food citizenship: convergence point between food safety and food sovereignty
Luis Alberto Cáceres Torres
- Vegetación asociada a paisajes productivos de la Orinoquía Colombiana 96
Vegetation associated with productive landscapes of the Colombian Orinoquía
Laura Isabel Ramos Velásquez
- Procesos de domesticación de plantas aromáticas silvestres con potencial producción de aceites esenciales 100
Domestication processes of wild aromatic plants with potential production of essential oils
Cristina Mendoza Forero, Jorge Antonio Girón Mendieta, Javier Eduardo Mayorga Niño
- Caracterización ecosistémica de un bosque natural en el municipio de Florencia, Caquetá 104
Ecosystem characterization of a natural forest in the municipality of Florencia, Caquetá
Ismael Dussan Huaca, Diana Marcela Quiroga Díaz
- Identificación de los servicios ecosistémicos de los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur mediante la utilización de sistemas de información geográfica 108
Identification of the ecosystem services of the gallery forests of the middle basin of the cravo sur river using geographic information systems
Gilberto Augusto Cortés Millán
- Caracterización del microbioma bacteriano de la rizosfera de café variedad castillo tambo y variedad borbón en la hacienda los naranjos 112
Characterization of the bacterial microbiome of the rhizosphere of coffee castillo tambo and variety borbón in farm los naranjos
Andrés Felipe Solís, Zuly Yuliana Delgado Espinosa, Efrén Venancio Ramos Cabrera

Análisis de la sustentabilidad de café diferenciado con indicadores multicriterio dinámicos y sistémicos: una propuesta 115

Sustainability analysis of differentiated coffee with dynamic and systemic multicriteria indicators: a proposal

Nicolás David Riaño Calderón, Campo Elías Riaño Luna

Evaluación de la calidad física y sensorial del café tabi, de 30 meses de edad, producido bajo 3 porcentajes diferentes de sombrío en la serranía del Perijá el municipio de Manaure, Cesar 119

Evaluation of the physical and sensory quality of tabi coffee of 30 months of age produced under 3 different percentages of shade in the serranía del Perijá in the municipality of Manaure, Cesar

Andrea Dueñas Ardila Y Alexander Salazar Montoya

ÁREA AMBIENTAL

Modelo para el análisis socioambiental de la laguna de Colorados en el páramo de Sumapaz, Colombia 124

Mmodel for the socio-environmental analysis of the colorados lagoon in the páramo de Sumapaz, Ccolombia

Víctor Fabián Forero Ausique, Diana Cristina Díaz Guevara

Determinar el estado actual de la calidad del agua en el tramo cuatro (4) del río Fucha según la resolución No. 5731 de 2008 128

Determine the status of water quality in section four (4) of the fucha river according to resolution no. 5731 of 2008

Sandra Liliana Farfán Triana

Evaluación del efecto acelerador de microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) en el proceso de compostaje de las deyecciones porcinas 132

Evaluation of the accelerator effect of organic matter transforming (omt) microorganisms in the composting process of swine feeding

Rigoberto Villa Ramírez, Jaime Hurtado Villegas

Presentación

Estimados lectores:

El 9, 10 y 11 de noviembre de 2022, la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) desarrolló de forma virtual el “IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Cambio climático y producción agropecuaria sostenible (CICAA 2022)” para contribuir con la apropiación social del conocimiento en temas relacionados con estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, mercados sostenibles, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y sistemas de producción sostenible y gestión ambiental para la sustentabilidad del desarrollo rural.

Por otra parte, este evento enmarcó enfoques diferenciadores y mostró el impacto de las investigaciones presentadas en el sector ambiental con la evaluación y aplicación de metodologías para la mitigación del cambio climático, la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad y las alternativas de producción de energía y componentes para potenciar los sistemas productivos. También desde el enfoque social para la resolución de problemas regionales que permitan el desarrollo agrario, en especial por la seguridad alimentaria y las posibles alternativas existentes.

En cuanto al III Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Cambio climático y producción agropecuaria sostenible (CICAA 2021), este dio respuesta a los retos y necesidades sociales, económicas y productivas del sector agropecuario, y cumplió con el propósito y compromiso de la UNAD de trabajar articuladamente con la comunidad para propiciar la resolución de problemas regionales, y así estimular la capacidad de generar, mejorar y sostener los sistemas productivos y culturales en el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales y la protección del ambiente. Así mismo, la oportunidad de visibilizar el manejo y el trabajo que se ha desarrollado entre los investigadores, los estudiantes y los egresados en los sistemas de producción agropecuaria para el fortalecimiento de las regiones.

Jordano Salamanca Bastidas

Decano

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Área Agrícola



Identificación de daños ocasionados por *Dasiops Spp.* en cultivos de gulupa (*Passiflora edulis F. edulis*) y granadilla (*Passiflora ligularis juss*) en el Departamento de Cundinamarca y la importancia de generar alternativas de manejo

Identification of damage caused by Dasiops Spp. to purple passion fruit (Passiflora Edulis F. Edulis) and sweet passion fruit (Passiflora Ligularis Juss) crops in the Department of Cundinamarca and the importance of generating management alternatives

Yesica Juliana Botero Benavides

Agrónoma, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-7096-3353>
yjboterob@unadvirtual.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de investigación GICAFAT

Beatriz Segura Osorio

Agrónoma, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-4735-9267>
bsegurao@unadvirtual.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de investigación GICAFAT

Cristina Mendoza Forero

Docente ECAPMA, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-7681-5319>
julieth.mendoza@unad.edu.co
Semillero BIOTROPICO
Grupo de investigación GICAFAT

Jorge Antonio Girón Mendieta

Docente ECAPMA, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-4867-7363>
jorge.giron@unad.edu.co
Semillero BIOTROPICO
Grupo de investigación GICAFAT

Jordano Salamanca Bastidas

Decano ECAPMA, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-3337-4215>
jordano.salamanca@unad.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de investigación GICAFAT

Citación: Botero, J., Segura, B., Mendoza, C., Girón, J. y Salamanca, J. (2023). Identificación de daños ocasionados por *Dasiops spp.* En cultivos de gulupa (*Passiflora edulis f. edulis*) y granadilla (*Passiflora ligularis Juss*) en el departamento de Cundinamarca y la importancia de generar alternativas de manejo. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 17-22, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Los frutales exóticos, como la gulupa y la granadilla, hacen parte de la oferta de exportación agrícola de Colombia. En este sentido, los mercados internacionales exigen la implementación de alternativas de manejo de plagas que propicien el cuidado del medio ambiente, la salud de las personas, de los animales y la inocuidad de los productos. Una de las principales plagas, que es limitante de la producción, es la mosca de la fruta denominada *Dasiops spp.*. En el marco de su manejo integrado es importante conocer el impacto económico y los daños causados en los cultivos de gulupa y granadilla, y evidenciar la importancia de la identificación de las especies que atacan en las diferentes estructuras reproductivas de la planta.

Por tal motivo, esta investigación busca desarrollar un manejo alternativo que implique el reconocimiento de daños causados en botones florales y frutos, la identificación de las especies de *Dasiops spp.* Que afectan puntualmente a gulupa y granadilla, la determinación de los compuestos orgánicos volátiles en las estructuras reproductivas de las plantas, la evaluación etológica de las moscas, la identificación de enemigos naturales, el diseño de trampas atrayentes específicas y su monitoreo, todo esto con el fin de aportar una tecnología innovadora y aplicable para los productores de pasifloras en el país.

Palabras clave: Mosca de la fruta, compuestos orgánicos volátiles, manejo integrado de plagas

Abstract

Exotic fruits such as purple passion fruit and sweet passion fruit are part of Colombia's agricultural exports. In this regard, international markets demand the implementation of pest management alternatives that protect the environment, human and animal health, and product safety. One of the main pests, which is limiting production, is the fruit fly *Dasiops spp.* In the framework of its integrated management, it is important to know the economic impact and the damage caused in purple passion fruit and sweet passion fruit crops and to show the importance of identifying the species that attack the different reproductive structures of the plant.

For this reason, this research seeks to develop an alternative management that involves the recognition of damage caused in flower buds and fruits, the identification of the species of *Dasiops spp.* That affect purple passion fruit and sweet passion fruit, the determination of volatile organic compounds in the reproductive structures of the plants, the ethological evaluation of the flies, identification of natural enemies, the design of specific attractant traps and their monitoring, in

order to provide an innovative and applicable technology for passionflower producers in the country.

Keywords: Fruit flies, volatile organic compounds, integrated pest management

Desarrollo de la ponencia

Colombia es un país tropical que presenta variedad de climas, lo que permite el desarrollo de la agricultura y gran producción de alimentos, y es un aporte importante a la economía del país. Se destacan los frutos de las pasifloras que ocupan un renglón importante en Colombia. Según Legiscomex (2022), en el primer semestre del año, se exportaron 8.253.169 kilos de gulupa y 594.306 kilos de granadilla. Los principales compradores de estas frutas son los Países Bajos, Bélgica, Reino Unido, Canadá e Italia, esto genera un aumento en las áreas cultivadas a nivel nacional, siendo los departamentos de Antioquia, Tolima, Cundinamarca y Huila los que cuentan con más hectáreas sembradas. De acuerdo con el reporte de Agronet (2022) para el 2020 el país contaba con una producción de 26.312 toneladas. Sin embargo, el aumento de áreas de monocultivos y factores climáticos influyeron en el incremento de daños en los cultivos por plagas y enfermedades, causando pérdidas en la cosecha y, por ende, detrimento económico para los productores.

Por ejemplo, en el caso de gulupa el precio promedio por kilo de fruta para exportación durante el primer semestre de 2022 fue de \$ 5500, y que una hectárea tiene un potencial productivo de 90 toneladas/Ha/año, con un promedio real de producción nacional de 16 ton/Ha/año (Agronet, 2022). Por lo tanto, si se presenta una afectación del 60 % de la producción por *Dasiops spp.*, se tiene una pérdida de 9,6 ton/Ha/año, que representan \$ 52.800.000 aproximadamente, causando disminución en los ingresos del productor y reducción de su calidad de vida. Por otra parte, el control de esta plaga con aplicaciones fitosanitarias aumenta los costos de producción, y reduce aún más la rentabilidad del cultivo, provocando a su vez daños al medio ambiente y a la salud de los trabajadores, productores y consumidores del producto.

Por tal motivo, es importante incorporar medidas de control cultural, biológico o etológico y un buen manejo agronómico, que disminuya la población de la mosca *Dasiops spp.*, que en estado de larva consume la parte interna de los frutos y provoca grandes pérdidas en la producción de estas dos frutas.

Los agricultores utilizan productos de síntesis química para su control, sin contemplar los límites máximos de residualidad, lo que disminuye la inocuidad del producto y el rechazo en mercados internacionales. Un manejo integrado implica que los productores identifiquen los daños que ocasiona esta plaga, como el amarillamiento en los botones

florales, arrugamiento general de los frutos y su posterior caída al suelo (Santamaría *et al.*, 2014). Así mismo, es importante que los productores conozcan el ciclo de vida de *Dasiops spp.*, que tiene una duración entre 27 y 35 días, así: huevos 2 a 5 días (la hembra adulta puede ovipositar hasta cinco huevos en un fruto ya fecundado), larva 6 a 8 días (alimentándose de la parte interna del fruto o botón floral), pupa 12 a 14 días y de adulto 6 a 8 días (Galarza, 2016).

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) funcionan en las plantas para atracción de polinizadores, repeler herbívoros o detener colonización de bacterias y hongos fitopatógenos y atracción de enemigos naturales (Cantúa, *et al.* 2019). Por tal motivo, su identificación y uso junto con un manejo etológico (realización de trampas y monitoreos) surge como una alternativa para el control de *Dasiops spp.*

De acuerdo con lo anterior, se planteó un estudio sobre la identificación de los daños por *Dasiops spp.* En cultivos de granadilla y gulupa para reconocer la especie de mosca que afecta estructuras importantes de la planta, como botón floral y frutos. Adicionalmente, se identifican los compuestos volátiles orgánicos que emiten las estructuras de la planta que son susceptibles al ataque de la plaga.

Se han contactado productores de gulupa y granadilla en la provincia de Sumapaz (Cundinamarca), se colectaron botones florales con amarillamiento y frutos con arrugamiento y pérdida de turgencia, se llevaron a laboratorio para la cría de *Dasiops* y obtención de adultos. Posteriormente, se realizó la identificación taxonómica de especies con el apoyo de cartillas y claves, teniendo en cuenta características morfológicas, especialmente el ovipositor. En este caso, se identificaron tres especies: *Dasiops inedulis*, que afecta botones florales de granadilla y gulupa; *Dasiops gracilis*, que afecta frutos de gulupa, y *Dasiops yepezi*, que afecta frutos de granadilla. Luego se realizará la identificación de los COV en botones florales y frutos por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), para posteriormente diseñar trampas con el respectivo COV atrayente de *Dasiops spp.* Y enemigos naturales.

Más adelante se realizará la identificación de los COV en botones florales y frutos por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), para el posterior diseño de trampas con el respectivo COV atrayente.

Agradecimientos

Esta investigación es financiada por el Sistema General de Regalías (SGR) a través del proyecto BPIN 202000010043 “Investigación de los compuestos volátiles orgánicos e inducidos para el manejo de moscas, plagas en gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca”.

Referencias

- Agronet. (2022). *Reporte: Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Cantúa, J.; Flores, A. y Valenzuela, J. (2019). *Compuestos orgánicos volátiles de plantas inducidos por insectos: situación actual en México*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000300729#:~:text=Los%20compuestos%20org%C3%A1nicos%20vol%C3%A1tiles%20sirven,y%20como%20mensajeros%20intraespec%C3%ADficos%20e
- Galarza, M. (2016). *Incidencia de la mosca del botón floral (Dasiops inedulis) y el chinche patón (Leptoglossus zonatus) en el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis var. Flavicarpa) en la zona de Quevedo*, [tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Intitucional. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1928/1/T-UTEQ-0038.pdf>
- Legiscomex. (2022). *Análisis de mercados internacionales*. <https://www-legiscomex-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/Home/MiMercado?id=e189588bcb4a4b29ac0d-f79fc110f5d5>
- Santamaría, M., Castro, A., Ebratt, E. y Brochero, H. (2014). *Caracterización de Daños de Moscas del género Dasiops (Diptera: Lonchaeidae) en Passiflora spp. (Passifloraceae) Cultivadas en Colombia*. Rev. Fac. Nal. Agr., 67(1), 7151-7162. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v67n1/v67n1a02.pdf>



Colombia es un país tropical que presenta variedad de climas, lo que permite el desarrollo de la agricultura y gran producción de alimentos, y es un aporte importante a la economía del país.

Cambios en la conductividad eléctrica y pH de la solución drenada en un sistema de reciclaje de drenajes en rosa

Drainage recycling system evolution in a rose crop according to electrical conductivity and pH

William Javier Cuervo Bejarano

Profesor asociado, Programa de Ingeniería Agroecológica,
Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto)
<https://orcid.org/0000-0003-4097-8890>
wcuervo@uniminuto.edu
Agroecología y Seguridad Alimentaria

Víctor Julio Flórez Roncancio

<https://orcid.org/0000-0002-3081-2400>
Profesor asociado, Departamento de Agronomía,
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia,
sede Bogotá
vjflorezr@unal.edu.co
Horticultura

Sandra Esperanza Melo Martínez

Profesora asociada, Departamento de Agronomía,
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia,
sede Bogotá
<https://orcid.org/0000-0002-4875-7657>
semelom@unal.edu.co
Horticultura

Citación: Cuervo, W., Flórez, V. y Melo, S. (2023). Cambios en la conductividad eléctrica y pH de la solución drenada en un sistema de reciclaje de drenajes en rosa. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 23-27, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN: 2745-1801.

Resumen

Los sistemas de cultivo en sustrato con reciclaje de drenajes requieren del seguimiento continuo de variables determinantes como la CE y el pH, indicadores básicos del

estado químico de la solución, que determinan hasta donde son posibles los eventos de reciclaje. Estas variables son influenciadas por las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de los sustratos, la evapotranspiración del cultivo, la temperatura de los sustratos y el estadio de desarrollo de las plantas sembradas. Se estableció un cultivo de rosa cv. 'Charlotte' en tres distintos sustratos compuestos por la mezcla de fibra de coco (FC) y cascarilla de arroz quemada (CAQ). También se implementó un sistema automático de reciclaje de drenajes con tres porcentajes (0, 50 y 100), con el objetivo de conocer los cambios en CE y pH a lo largo de nueve semanas de cultivo. En 1, 2 y 3 SDP la CE fue significativamente mayor al reciclar la solución en 35 CAQ y 65 CAQ y en 7 y 8 SDP lo fue para 100 CAQ y 65 CAQ. En 6 SDP hubo efecto significativo de 50 % y 100 % de reciclaje independiente del sustrato. Lo anterior pudo ser causado por la liberación de iones y alta retención de agua, propias de la FC y la alta adsorción de iones por la CAQ. Para el pH la tendencia fue la acidificación, siendo significativa para el tratamiento 100 CAQ sin reciclaje entre 0 y 4 SDP, lo que posiblemente se relaciona con los cambios en la adsorción de iones como el NO₃⁻ y a la actividad de microorganismos nitrificantes, facilitada por las propiedades de la FC.

Palabras clave: Sustratos, salinidad, rosas, reciclaje de drenajes

Abstract

Substrate cultivation systems with drainage recycling require continuous monitoring of determining variables such as electrical conductivity (EC) and pH, basic indicators of the chemical state of the solution that determines the extent to which recycling events are possible. These variables are influenced by the physical, chemical, and microbiological properties of the substrates, the evapotranspiration of the crop, the temperature of the substrates, and the stage of development of the seeded plants. A culture of rose cv. 'Charlotte' on three different substrates composed of a mixture of coconut fiber (FC) and burnt rice husk (BRH) and implementing an automatic drainage recycling system with three percentages (0, 50, and 100), was evaluated to know the changes in EC and pH throughout nine weeks after pruning (WAP). In 1, 2, and 3 WAP the EC was significantly higher when recycling the solution in 35 BRH and 65 BRH, and in 7 and 8 WAP it was for 100 BRH and 65 BRH. In 6 WAP there was a significant effect of 50 and 100 % recycling independent of the substrate. This could be caused by the release of ions and high retention of water, typical of the CF, and the high adsorption of ions by the BRH. For pH, the trend was towards acidification, being significant for the 100 BRH treatment without recycling between 0 and 4 WAP, which is possibly related to changes in the absorption of ions such as NO₃⁻ and the activity of nitrifying microorganisms, facilitated by the properties of the CF.

Keywords: Soilless, protected agriculture, ornamentals, coconut fibre, rice husk

Desarrollo de la ponencia

Introducción

Entre las variables más importantes para tener en cuenta en los sistemas de CSS, se encuentran la temperatura y la aireación de la rizosfera, el pH de la solución, las concentraciones y relaciones $\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$, el tamaño del contenedor o volumen de raíces, el medio de crecimiento y la CE. El pH en un sistema en sustrato presenta grandes variaciones durante la época de cultivo; en parte debido al reducido volumen del contenedor, y en especial cuando el sustrato utilizado posee baja capacidad de amortiguamiento, como en el caso de sustratos de baja reacción, mientras que en sustratos orgánicos es más estable. La capacidad de amortiguamiento de la solución nutritiva usada es muy baja y casi que solamente determinada por las concentraciones de fosfato (Sonneveld, 2002).

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del porcentaje de reciclaje de drenajes en tres niveles (0, 50 y 100) y del tipo de mezcla de los sustratos orgánicos: cascarilla de arroz 100 % (100 CAQ), cascarilla de arroz 65 %: fibra de coco 35 % (65 CAQ) y cascarilla de arroz 35 %: fibra de coco 65 % (35 CAQ) en los valores de pH y CE entre las 0 y 8 semanas después de poda (SDP) en plantas de rosa cv. 'Charlotte' en un cultivo comercial bajo cubierta.

Materiales y métodos

El proyecto se realizó en el Centro de Biotecnología Agropecuaria del SENA en un invernadero tradicional, donde se establecieron camas suspendidas de $15 \times 0,8$ m, en las que se ubicaron materas de 8 L para una densidad de siembra de 7 plantas/m² de rosa cv. 'Charlotte', injertada sobre 'Natal Briar'. Los tratamientos se configuraron como la combinación de los niveles de los factores porcentaje de reciclaje (0 %, 50 % y 100 %) y sustratos (cascarilla de arroz 100 % (100CAQ), cascarilla de arroz 65 %: fibra de coco 35 % (65CAQ) y cascarilla de arroz 35 %: fibra de coco 65 % (35CAQ)). La unidad experimental consistió en una cama de cultivo. Este arreglo bifactorial se realizó bajo un diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar, donde la parcela principal correspondió al factor porcentaje de reciclaje y la subparcela al factor sustrato.

Resultados y discusión

Con respecto al funcionamiento del sistema en términos de variables químicas, se determinó que la tendencia en el incremento de la CE, para 1, 2 y 3 SDP la CE fue

significativamente mayor al reciclar la solución en 35 CAQ y 65 CAQ, y en 7 y 8 SDP lo fue para 100 CAQ y 65 CAQ. En 6 SDP hubo efecto significativo del reciclaje 50% y 100% independiente del sustrato. Este comportamiento puede ser causado por la liberación de iones y alta retención de agua, propias de la FC (Hettiarachchi *et al.*, 2015; Londra *et al.*, 2018; Udayana *et al.*, 2017) y la alta adsorción de iones por la CAQ. Entre 0 y 4 SDP el pH fue significativamente menor para el tratamiento 100 CAQ sin reciclaje, lo que posiblemente se relaciona con los cambios en la adsorción de iones como el NO₃- y a la actividad de microorganismos nitrificantes, facilitada por las propiedades de la FC (Vélez *et al.*, 2014).

Conclusiones

La tendencia al incremento de la CE, la concentración de los iones evaluados y la reducción del pH puede relacionarse con las características físicas y químicas de los sustratos, tales como la capacidad de intercambio y la tasa de mineralización, así como con el componente microbiológico que puede estar implicado en la degradación del material, en especial para los sustratos basados en mayores contenidos de FC.

Referencias

- Hettiarachchi, E., Perera, R., Perera, C. & Kottegoda, N. (2015). Activated coconut coir for removal of sodium and magnesium ions from saline water. *Desalination Water Treat*, 57(47), 22341-22352. <http://doi.org/10.1080/19443994.2015.1129649>
- Londra, P. A., Paraskevopoulou, A. T. & Psychogiou, M. (2018). Hydrological Behavior of Peat- and Coir-Based Substrates and Their Effect on Begonia Growth. *Water*, 10(6), 722. <https://doi.org/10.3390/w10060722>
- Sonneveld, C. (2002). Composition of nutrient solutions. En D. Savvas y H. Passam (Eds.), *Hydroponic production of vegetables and ornamentals* (pp. 179-210). Embryo Publications.
- Udayana, S.K., Naorem, A. & Singh, N.A. (2017). The multipurpose utilization of coconut by-products in agriculture: prospects and concerns. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 6(6):1408-1415. <http://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.606.165>
- Vélez, N.A., Flórez, V. J. y Melo, S.E. (2012). Comportamiento de NPK en un sistema de cultivo sin suelo para clavel estándar cv. Delphi con recirculación de drenajes en la Sabana de Bogotá. *7º Encontro Brasileiro de Hidroponia*. Florianópolis, Brasil.

Compilatorio de experiencias en el manejo ecológico de plagas en sistemas sostenibles de producción agrícola: caso mora, aguacate y plátano

Compilation of experiences in the ecological management of pests in sustainable systems of agricultural production, case of blackberry, avocado and plantain

Sirley Palacios Castro

Docente de Unisarc

<https://orcid.org/0000-0002-0063-1828>

shirley.palacios@unisarc.edu.co

Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola

Citación: Palacios, S. (2023). Compilatorio de experiencias en el manejo ecológico de plagas en sistemas sostenibles de producción agrícola: caso mora, aguacate y plátano. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 28-31, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

En el Manejo Ecológico de Plagas – MEP, lo central es el diseño del agroecosistemas (o la finca) mediante el aprovechamiento de la biodiversidad; logrando así sustituir la dependencia de insumos químicos. Por lo anterior, es importante resaltar que la aparición de insectos fitófagos o “plaga” es un síntoma de algún desbalance; por lo cual debemos ir más allá y lograr identificar cuáles son las causas que hacen al agroecosistemas vulnerable, solo así lograremos tomar decisiones de manejo que permitan atacar las causas y no los síntomas.

El grupo Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola de Unisarc, en desarrollo de la línea de investigación Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades, ha realizado investigaciones en los agroecosistemas Mora sin espina (*Rubus glaucus* B.), Plátano (*Musa × paradisiaca* L.) y Aguacate (*Persea americana* Mill.) en Risaralda (Colombia); estas investigaciones han tenido como objetivo reconocer los principales insectos (fitófagos y benéficos) asociados a los agroecosistemas, y evaluar algunas estrategias de manejo que contribuyan a la reducción de la presencia de fitófagos y promuevan la presencia de

enemigos naturales, logrando así aprovechar la biodiversidad funcional y sus servicios ecológicos en favor de la sanidad de las plantas cultivadas.

En el caso de la mora sin espina se estudiaron los trips (Thysanoptera: Thripidae) como principales insectos fitófagos, y también se han identificado los insectos asociados a las arvenses. En el caso de plátano se evaluó una estrategia de manejo para contener a la Mosca Blanca Espiral (*Aleurodicus floccissimus* M. H. y C.) (Hemiptera: Aleyrodidae). Para aguacate se reconocieron los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales con especial énfasis en el chinche depredador *Podisus congrex* (Hemiptera: Pentatomidae).

Palabras clave: *Rubus glaucus*, *Musa × paradisiaca*, *Persea americana*, biodiversidad, control biológico

Abstract

In the Ecological Management of Pests – MEP, the central thing is the design of the agroecosystems (or the farm) through the use of biodiversity; thus managing to replace dependence on chemical inputs. Therefore, it is important to highlight that the appearance of phytophagous insects or “pest” is a symptom of some imbalance; Therefore, we must go further and identify the causes that make agroecosystems vulnerable. Only in this way will we be able to make management decisions that allow us to attack the causes and not the symptoms.

The Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola group of Unisarc, in development of the research line Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades, has carried out research in the agroecosystems thornless Blackberry (*Rubus glaucus* B.), Plantain (*Musa × paradisiaca* L.) and Avocado (*Persea americana* Mill.) in Risaralda (Colombia); These investigations have aimed to recognize the main insects (phytophagous and beneficial) associated with agroecosystems, and to evaluate some management strategies that contribute to the reduction of the presence of phytophagous and promote the presence of natural enemies, thus managing to take advantage of functional biodiversity and its ecological services in favor of the health of crops.

In the case of the thornless Blackberry, thrips (Thysanoptera: Thripidae) were studied as the main phytophagous insects, and insects associated with weeds have also been identified. In the case of plantain, different management strategies were evaluated to contain the Spiral Whitefly (*Aleurodicus floccissimus* M. H. and C.) (Hemiptera: Aleyrodidae). For avocado, the main phytophagous insects and their natural enemies were identified, with special emphasis on the predatory bug *Podisus congrex* (Hemiptera: Pentatomidae).

Keywords: *Rubus glaucus*, *Musa × paradisiaca*, *Persea americana*, biodiversity, biological control

Desarrollo de la ponencia

El Manejo Ecológico de Plagas supone un conocimiento del agroecosistemas con el fin de reconocer los organismos (plantas y animales) que interactúan en el mismo; para poder diseñar mejor el agroecosistemas y desarrollar estrategias que permitan el aprovechamiento de la biodiversidad (De la Cruz-Abarca, 2018).

Para *R. glaucus*, mediante muestreos periódicos (quincenales) se identificaron los principales insectos fitófagos y benéficos asociados al cultivo y las arvenses, con énfasis en Trips (Thysanoptera: Thripidae) (Velásquez-López, 2017). Además, se evaluaron métodos de manejo alternativo (basado en hongos entomopatógenos) y se compararon con el manejo agricultor (basado en agroquímicos); encontrando que no hubo diferencias significativa entre ambos manejos, lo que indica la pertinencia de utilizar manejos alternativos (Patiño *et al.*, 2019).

En el caso de *Musa × paradisiaca* para contener a la Mosca Blanca Espiral se evaluaron tres tratamientos (T1. Productos de síntesis química más entomopatógenos, T2. Productos de síntesis química más entomopatógenos y agua jabonosa, y T3. Testigo agricultor); encontrando diferencias significativas entre los tratamientos ya que que T2 logro reducir la incidencia y severidad de la plaga en más de un 50 %, por encima de los otros dos tratamientos; además se logró reportar la presencia de enemigos naturales Bustamante-Moreno, 2017).

Para aguacate se reconocieron los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales mediante muestreos periódicos (quincenales), con especial énfasis en el chinche depredador *Podisus congrex* (Hemiptera: Pentatomidae). Se identificaron cómo principales plagas del aguacate a: Pasador del fruto – *Stenoma catenifer* W. (Lepidoptera: Elasmobranchidae), Barrenador de la semilla – *Heilipus spp.* (Coleoptera: Curculionidae), Monalonia *Monalonia velezangeli* (Hemiptera: Miridae), *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae), escamas – *Protopulvinaria sp.* Y *Pseudoparlatoria sp.* (Hemiptera); y algunos enemigos naturales generalistas (Palacios-Castro y García-Vallejo, 2020).

Referencias

De la Cruz-Abarca, C. (2018). Manejo ecológico de plagas. *LEISA Revista de Agroecología*, 34(1), p. 4. ISSN 1729-7419.

- Patiño, A., Palacios, S. y Kogson, J. F. (2019). Caracterización del subsistema de plagas en mora sin espina (*Rubus glaucus Benth*) en el departamento de Risaralda. *Revista Luna Azul*, 49, 162-171. <http://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.9>
- Palacios-Castro, S. y García-Vallejo, B. E. (2020). *Presence of Podisus congrex* (Stål 1862) (Hemiptera: Pentatomidae) in relation to weed management in the avocado crop of Risaralda. En Universidad Tecnológica de Pereira (Ed.), *Competitive Risaralda, generating research alliance for development* (pp. 393-409). eISBN: 978-958-722-495-5
- Bustamante-Moreno, J. P. (2017). *Manejo integrado de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en cultivos de plátano (Musa sp.) en Risaralda* [tesis de pregrado, Unisarc].
- Velásquez-López, S. C. (2017). *Reconocimiento de arvenses y su artropofauna asociada en el cultivo de Rubus glaucus Benth. Cv. Sin espinas, en Santa Rosa de Cabal (Risaralda)*, [tesis de pregrado, Unisarc].



El sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), cultivo promisorio como alternativa económica en el occidente de Boyacá

Sachá inchi (Plukenetia volubilis), a promising crop as an economic alternative in western Boyacá

Manuel Torres Torres

Ingeniero agrónomo, especialista en Ingeniería Ambiental, magíster en Administración de Negocios, doctor en Ingeniería Ambiental. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-6033-4799>
manuel.torres@unad.edu.co
Semillero Sembrando Nuevas Ideas Agroecológicas
Grupo de investigación GIGASS

Citación: Torres, M. (2023). El sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), cultivo promisorio como alternativa económica en el occidente de Boyacá. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 32-37, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) es un cultivo originario de Perú, pero en el momento se está implementando en Colombia como una nueva alternativa agroindustrial en los departamentos del Putumayo, Valle del Cauca, Antioquia y Amazonas, que tienen más del 50% del área sembrada del país (Revista Dinero, 2019), y en la actualidad, se ha incorporado su siembra en la provincia de occidente en el departamento de Boyacá. El objetivo fue implementar un proyecto de investigación que buscaba averiguar los procesos agronómicos de cultivo promisorio del sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) en dos municipios (San Pablo de Borbur y Briceño), pero también se adelantaron procesos no solo para producir alimentos (maní, torta para alimentación animal, aceite), sino también en la producción de productos de la línea cosmética. Se observó que el sachá inchi se adapta a las condiciones agroclimáticas del occidente de Boyacá, y hubo una reducción significativa de los costos de implementación usando materiales de la finca, se detectaron las enfermedades y plagas que lo atacan, se observó que la planta es susceptible al encharcamiento, se debe podar periódicamente para producir hojas

y frutos. Adicionalmente, la planta de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) se adapta a dos climas: cálido y medio, sin embargo, se pudo evidenciar que las condiciones agroecológicas de San Pablo de Borbur se ajustan mucho más a los requerimientos de la planta que Briceño. El rendimiento promedio para el primer año es de 1.250 kg. Con respecto al rendimiento nacional, que es de 1.400 kg. El punto frágil en toda la cadena es el mercadeo, por esta razón, se debe fortalecer con alternativas de organización de los productores.

Palabras clave: Condiciones agroecológicas, procesos agronómicos, rendimiento

Abstract

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) is a crop native to Peru and is currently being implemented in Colombia as a new agro-industrial alternative, in the departments of Putumayo, Valle del Cauca, Antioquia and Amazonas, which have more than 50% of the planted area of the country (Revista Dinero, 2019), its planting has been incorporated in the western province in the department of Boyacá. The objective was to implement a research project that sought to find out the agronomic processes of promising cultivation of sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), in two municipalities (San Pablo de Borbur and Briceño) but processes were also advanced not only to produce food (peanuts, cake for animal feed, oil) but also in the production of cosmetic line products. It was observed that the sacha inchi adapts to the agroclimatological conditions of western Boyacá, there was a significant reduction in implementation costs, using materials from the farm, the diseases and pests that attack it were detected, it was found that the plant is susceptible to flooding, it must be pruned periodically to produce leaves and fruits, The sacha inchi plant (*Plukenetia volubilis* L.) adapts to the two climates, warm and medium, however, it was possible to show that the agroecological conditions of the Municipality of San Pablo de Borbur is much more in line with the requirements of the plant The average yield for the first year is 1,250 kg The weak point in the entire chain is marketing, for this reason it should be strengthened with alternatives for the organization of the producers.

Keywords: Agroecological conditions, average yield, agronomic processes

Desarrollo de la ponencia

El sacha inchi (*Plukenetia Volubilis*) es un cultivo originario de Perú y actualmente se está implementando en Colombia, como una nueva alternativa agroindustrial en los departamentos del Putumayo, Valle del Cauca, Antioquia y Amazonas, que tienen más del

50% del área sembrada del país (Revista Dinero, 2019), y se ha incorporado su siembra en la provincia del occidente del departamento de Boyacá. El cultivo se inició en el 2018 como un proyecto de investigación que buscaba conocer los procesos agronómicos de cultivo promisorio, como es el sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), pero hubo un espacio donde se crearon procesos para producir alimentos y partes cosméticas. Aspecto del cultivo. La especie *Plukenetia volubilis* L., es conocida, de acuerdo con el idioma o lugar en que se desarrolla, con los siguientes nombres: sacha inchi, sacha inchi, sacha maní, maní del monte, maní del inca, supua (Bolivia), sacha yuchi, Amui-o, sacha yuchiqui, sampannankii, suwaa e Inca peanut. En la selva se encuentra en estado silvestre. Es una planta trepadora, voluble, semileñosa y de altura indeterminada. Sus hojas son alternas, de color verde oscuro, oval (elípticas, aserradas y penninervadas), de 9 a 16 cm de largo y 6 a 10 cm de ancho (Manco, 2003).

Es una planta que se cultiva especialmente por su alto contenido de aceite, que oscila entre 49% a 54%, además de poseer hasta un 33% de proteínas. La proteína presenta un importante contenido de aminoácidos esenciales y no esenciales; es rico en vitamina A y E; contiene 562 calorías y su índice de yodo es alto, llegando hasta 192. De todas las fuentes naturales conocidas, el aceite de sacha inchi tiene el mayor contenido en omega 3. En comparación con los demás aceites de semillas de oleaginosas utilizadas en el mundo para consumo humano, el sacha inchi es el más rico en ácidos grasos insaturados, llegan hasta un 93,68%. Es el de mayor contenido de poliinsaturados, en promedio está compuesto de 48,6% de ácido graso esencial alfa linolénico omega 3, 36,80% de ácido graso esencial linoleico omega 6 y 8,28% de ácido oleico omega 9. Tiene el más bajo contenido de ácidos grasos saturados, 6,39% en promedio, 3,85% de palmítico y 2,54% de esteárico (Paitan, 2012). Por lo tanto, esto dio paso a la implementación del proceso agronómico del cultivo de sacha inchi de poscosecha y agroindustrial en San Pablo de Borbur y Briceño.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de este proyecto, se realizó una investigación descriptiva cuantitativa. La población está conformada por las dos fincas de los municipios de Briceño y San Pablo de Borbur, Boyacá. La muestra del estudio la conformaron dos lotes, uno por cada municipio. Como estudiantes, realizamos de forma voluntaria la investigación aplicando la información y técnicas requeridas mediante la recolección de datos durante el desarrollo del proyecto. Se adelantó el proceso de implementación de dos cultivos de sacha inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) con la siembra de 200 plantas por municipio (Briceño y San Pablo de Borbur), Boyacá. Se realizaron todos los procesos agronómicos para el óptimo desarrollo del cultivo, como construcción de semillero, siembra, tutorado, fertilización, riego, poda, cosecha, poscosecha y agroindustrialización.

Resultados

Se observó que el sachá inchi es una planta susceptible a la humedad, no soporta el encharcamiento, se necesita podar la planta periódicamente para que ella genere frutos, se adaptó muy bien a 1.500 msnm, su producción de flores y fruto fue muy buena. Al utilizar los materiales e insumos de la finca, los costos se reducen ostensiblemente respecto a la producción comercial de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*). La reducción de los costos de instalación del cultivo de sachá con producción orgánica y economía circular fue en el 42,63 % de \$ 11.610.850 para el primer año, y para el segundo año del 52,2 % de \$ 4.236.290 por hectárea. Con respecto a la instalación comercial fue de aproximadamente \$ 20.240.370,00 para el primer año y de \$ 8.869.890,00 para el segundo (Gómez, 2018).

Conclusiones

La planta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) se adapta a los dos tipos de clima, cálido y medio, sin embargo, se pudo evidenciar que las condiciones agroecológicas del municipio de San Pablo de Borbur se ajustan mucho más a los requerimientos de la planta.



El sachá inchi (*Plukenetia Volubilis*) es un cultivo originario de Perú y actualmente se está implementando en Colombia, como una nueva alternativa agroindustrial en los departamentos del Putumayo, Valle del Cauca, Antioquia y Amazonas.

Realizada la identificación de los costos y producción de una hectárea se exponen resultados positivos, lo cual demuestra que la implementación de este cultivo es rentable, se pudo evidenciar el costo de instalación del cultivo de sachá con producción orgánica y economía circular son \$ 11.610.850 para el primer año, y de \$ 4.236.290 por hectárea. Con respecto a la instalación comercial que aproximadamente de \$ 20.240.370,00 y el segundo año \$ 8.869.890,00 (Gómez, 2018).

El rendimiento promedio para el primer año fue de 1.250 kg/ha, con respecto al promedio comercial que fue de 1.400 kg/ha. Por consiguiente, el sachá inchi es un interesante cultivo promisorio que sirve como alternativa de desarrollo productivo en diferentes zonas del departamento. Por último, se buscó generar emprendimiento para la comunidad de mujeres del campo y esto se logró con el liderazgo de una estudiante de la ECAPMA UNAD.

Referencias

- Castro, M. I. (2002). Ácidos grasos omega3: Beneficios y
- Dostert, N., Roque, J., Cano, A., Weigend, M. (2009). Proyecto Desarrollo de monografías botánicas para cinco cultivos peruanos Hojas Botánicas: sachá inchi –*Plukenetia volubilis* L. || Primera Edición. Lima – Perú https://www.researchgate.net/publication/43178817_Factsheet_datos_botanicosde_Sach_inchi_Plukenetia_volubilis_L
- Hughes, K. (2009). Potencial del Camu camu y sachá inchi en el mercado estadounidense. Comisión para la Promoción de Exportaciones – PROMPEX; Perú Biocomercio. Lima, Perú. Pp. 1-36.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP). (2009). Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* Linneo, sachá inchi, en el Departamento de San Martín. Iquitos, Perú. http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf
- Gómez, N. (2018) Estudio de Prefactibilidad para cultivo de sachá inchi en el corregimiento de Potrerito en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Universidad Autónoma. Popayán.
- Fuentes. Interciencia, Caracas, Venezuela. Vol. 27, núm. 3, marzo, 2002, pp. 128-136
- Paitan, R. (2012). *Adaptabilidad del Cultivo de sachá inchi en el Valle del Jequetepeque – La Libertad*. Editorial Cedepas.

Evaluación de la eficacia del insecticida spinosad con y sin el uso de dos coadyuvantes tensoactivos en el control de *frankliniella occidentalis* bajo condiciones de laboratorio

Evaluation of the efficacy of the insecticide spinosad with and without the use of two surface-active adjuvants in the control of frankliniella occidentalis under laboratory conditions

Juan Gabriel Sandoval Becerra

Semillerista, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0001-9345-2329>

jgsandovalb@unadvirtual.edu.co

Semillero SICAMB. Grupo de investigación GIGASS

Yenny Maritza Camacho Torres

Docente y líder de semillero, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0001-8668-6274>

yenny.camacho@unad.edu.co

Semillero SICAMB. Grupo de investigación GIGASS

Citación: Sandoval, J. y Camacho, Y. (2023). Evaluación de la eficacia del insecticida SPINOSAD con y sin el uso de dos coadyuvantes tensoactivos en el control de *Frankliniella occidentalis* bajo condiciones de laboratorio. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 38-42, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La especie trips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) es una plaga de insectos que tiene un efecto económico importante en el mundo debido a los daños que ocasiona en el sector agrícola. Su control está enmarcado en programas de manejo integrado de plagas (MIP), siendo el control químico la herramienta convencional más utilizada para el control de trips. Dichos insectos están sometidos a una alta presión de selección por el uso irracional de insecticidas de síntesis química, lo que provoca pérdida de sensibilidad o resistencia a muchas moléculas insecticidas. De acuerdo con este análisis, la investigación evalúa la eficacia del insecticida biorracional Spinosad 48% SC combinado con dos coadyuvantes tensoactivos, uno del grupo organosiliconado y otro del grupo de los alcoholes etoxilados. El bioensayo fue ejecutado bajo un

diseño completamente aleatorizado (DCA), con siete tratamientos que incluyeron un testigo absoluto y dosificaciones de Spinosad con y sin coadyuvantes, cada uno con cinco repeticiones en unidades experimentales de diez adultos de trips *F. occidentalis*. La aplicación de los tratamientos se realizó mediante dos modos de entrada: superficie tratada (ingestión) y contacto directo (tópica), en los que se evaluaron variables de mortalidad a los tres y siete días después de la aplicación, basado en la fórmula de eficacia de Henderson y Tilton (1965). Adicionalmente, se aplicó un análisis de varianza ANOVA con test de Tukey ($p > 0,05$) para determinar diferencias entre los tratamientos. Se concluyó que la eficacia de los tratamientos de Spinosad, junto con los coadyuvantes, aumentan la eficacia respecto al testigo y al Spinosad sin coadyuvantes.

Palabras clave: Trips, Spinosad, biorracional, control

Abstract

Thrips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) are pest insects of global economic importance due to the damage they cause to the agricultural sector. Its control is framed in Integrated Pest Management (IPM) programs, chemical control being the most used conventional tool for thrips control. These insects are subject to high selection pressure due to the irrational use of chemically synthesized insecticides that cause loss of sensitivity or resistance to many insecticide molecules. According to this, the research evaluates the efficacy of the biorational insecticide Spinosad 48%SC combined with two surface-active adjuvants, one from the organosilicon group and the other one from the group of ethoxylated alcohols. The bioassay was conducted under a completely randomized design (CRD), with seven treatments that included an absolute control and dosages of Spinosad with and without adjuvants, each with 5 repetitions in experimental units of 10 adults of *F. occidentalis* thrips. The application of the treatments was carried out by two input modes: treated surface (ingestion) and direct contact (topical), where mortality variables were evaluated at three and seven days after application based on the efficacy formula of Henderson & Tilton (1965), additionally, an ANOVA analysis of variance with Tukey's test ($p > 0.05$) was applied to determine differences between treatments. The results show a high efficacy in T4 (Spinosad + organosilicon adjuvant) by treated surface (ingestion) with 41.2% mortality and by direct contact (topical) the maximum efficacy was 30% in T6 (Spinosad + adjuvant ethoxylated alcohol), concluding that the addition of adjuvants increases the efficacy of the biorational insecticide Spinosad 48% SC, on adult thrips *F. occidentalis*, concluding that the efficacy of Spinosad treatments together with adjuvants increase the efficacy with respect to the control and Spinosad without adjuvants.

Keywords: Thrips, Spinosad, biorational, control

Desarrollo de la ponencia

La producción agrícola en Colombia es un renglón importante de la economía, ya que es dinamizador del desarrollo y la seguridad alimentaria. De acuerdo con lo anterior, es importante mencionar que en los procesos de producción agrícola el manejo integrado de plagas (MIP) resulta vital en el éxito de la apuesta productiva, teniendo en cuenta que un control de plagas puede llegar a reducir el porcentaje de daños en los cultivos, siempre y cuando se apliquen los principios de observación, cuantificación, prevención e intervención, sin que se afecte la inocuidad de los productos y el medio ambiente. En tal sentido, una de las plagas de mayor impacto económico en cultivos de hortalizas, frutales y ornamentales son los trips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). Estos artrópodos son de importancia cuarentenaria, pues su biología, morfología y hábitos afectan la calidad en los sistemas productivos agrícolas debido a los daños que ocasionan las ninfas y los adultos de manera directa cuando se alimentan de las plantas y los daños indirectos que ocasionan al transmitir el virus (Moreno, 2020).

En consonancia, el presente trabajo de investigación permite demostrar la favorabilidad de usar coadyuvantes tensoactivos, como herramienta complementaria que contribuye a aumentar la eficacia del insecticida neurotóxico Spinosad en el control de adultos de *Frankliniella occidentalis*, bajo condiciones de laboratorio, con el fin de conocer el comportamiento del insecticida con y sin coadyuvantes en los blancos biológicos a través de los modos de entrada superficie tratada (ingestión) y contacto directo (tópica). El objetivo general es evaluar la eficacia del insecticida Spinosad con el uso de dos coadyuvantes tensoactivos sobre adultos de *Frankliniella occidentalis* bajo condiciones de laboratorio. Entre los objetivos específicos están determinar la mortalidad de adultos de trips mediante el efecto del insecticida Spinosad con y sin uso de coadyuvantes tensoactivos; contrastar la eficacia del insecticida Spinosad con y sin uso de coadyuvantes tensoactivos a los tres y siete días después de aplicado y comparar la eficacia del insecticida Spinosad con y sin uso de coadyuvantes tensoactivos entre el modo de entrada superficie tratada (ingestión) y contacto directo (tópica) sobre adultos de trips.

Este proyecto de investigación se desarrolló a partir de un diseño completamente aleatorizado o DCA, en él se proyectó el establecimiento de siete tratamientos de Spinosad con y sin coadyuvantes y cinco repeticiones bajo condiciones de laboratorio, con unidades experimentales correspondientes a una hoja cotiledonar de fríjol (*Phaseolus vulgaris*), para un total de 35 unidades experimentales. Cada unidad experimental tiene diez individuos/réplica de adultos trips *Frankliniella occidentalis*. Luego, se proyectó la evaluación de la variable mortalidad en dos momentos: el primero, a los tres y siete días después de la aplicación de los tratamientos y mediante dos modos de entrada que son superficie tratada (ingestión) y contacto directo (tópica), para el adecuado conteo y registro fue necesario aplicar la fórmula de eficacia descrita por Henderson y Tilton

(1955). En el segundo momento, se aplicó un análisis de varianza ANOVA para inferir la existencia de diferencias o variación entre los tratamientos ($p \leq 0,05$) y un test de Tukey ($p \leq 0,05$) para establecer la comparación de medias.

Los resultados muestran una alta eficacia en el T4 (Spinosad + coadyuvante organosiliconado) por superficie tratada (ingestión) con un 41,2% de mortalidad, mientras que por contacto directo (tópica) la eficacia máxima fue del 30% en el T6 (Spinosad + coadyuvante alcohol etoxilado) respecto a un 23,4% de eficacia del Spinosad sin coadyuvantes. Se demostró, bajo condiciones de laboratorio, una mayor eficacia del Spinosad acompañado de los coadyuvantes tensoactivos a los siete días después de evaluados los tratamientos en mayor medida por el coadyuvante organosiliconado (T4), seguido del alcohol etoxilado (T3) y del Spinosad sin coadyuvantes (T2), siendo estadísticamente iguales ($p > 0,05$), pero con diferencias significativas respecto al testigo (T1) y a los demás tratamientos (T5, T6, T7), ($p < 0,05$). De esta manera, se concluye que la adición de coadyuvantes aumenta la eficacia del insecticida biorracional Spinosad 48% SC sobre seis adultos de trips *F. occidentalis*.

Referencias

- González J., García F., Benages E., Orenga S. (1992). Control biológico del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en fresón. Bol. San. Veg. Plagas, 18: 265-288. <https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-18-01-265-288.pdf>
- Jones T., Scott-Dupree C., Harris R., Shipp L., Harris B. (2005). The efficacy of spinosad against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, and its impact on associated biological control agents on greenhouse cucumbers in southern Ontario. Pest Manag Sci 61:179–185. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ps.939>
- Martínez N. (2010). *Manejo integrado de plagas: una solución a la contaminación ambiental*. Comunidad y Salud, vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 73-82. <https://www.redalyc.org/pdf/3757/375740246010.pdf>
- Moreno, M.(2020). *Estrategias para el control de Frankliniella Occidentalis en el cultivo de calas (Zantedeschia Aethiopica) a interperie en el municipio de Chipaque-Cundinamarca*, [tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3456/Mauricio%20Alberto%20Moreno%20Andrade.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Nondillo A., Rodrigues L., Jesein S., Botton M. (2009). Biología e tabela de vida de fertilidade de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) em morangueiro Controle Biológico e Proteção de Plantas. *Rev. Bras. Entomol*, 53(4). <https://www.scielo.br/j/rbent/a/J4pwSrg64LjtG4YLWvsswB/?lang=pt>

Caracterización de síntomas de una nueva enfermedad vascular en el cultivo de papayuela (*vasconcellea pubecens*) en Boyacá

*Characterization of symptoms of a new vascular disease in the cultivation of papayuela (*vasconcellea pubecens*) in Boyacá*

Jorge Armando Fonseca Carreño

Ingeniero agrónomo, Especialista, M. Sc.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD);
doctorado en Ciencias Biológicas y Ambientales,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
<https://orcid.org/0000-0003-2755-8111>
jorge.fonseca@unad.edu.co
Semillero de investigación en agricultura sustentable SIAS
Grupo de investigación GIGASS

Mónica Jovanna Patiño Pacheco

Ingeniera agrónoma, Especialista, M. Sc.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-9645-1145?lang=en>
monica.pacheco@unad.edu.co
Semillero de investigación en agricultura sustentable SIAS
Grupo de investigación GIGASS

Citación: Fonseca, J. y Patiño, M. (2023). Caracterización de síntomas de una nueva enfermedad vascular en el cultivo de papayuela (*Vasconcellea pubecens*) en Boyacá. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 43-48, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La papayuela (*Vasconcellea pubescens*) es una especie frutal originaria de Suramérica, con amplia diversidad de especies. En Colombia posee potencial ecosistémico, genético, agroindustrial, alimentario y farmacéutico, entre otros. Sin embargo, en los últimos cinco años agricultores de Boyacá han referido la presencia de una nueva enfermedad en cultivos comerciales de papayuela, cuya sintomatología está asociada a la marchitez foliar y la pudrición vascular. En sus primeros estadios produce hojas con clorosis, pudrición

ascendente del tallo, caída de las flores y frutos y, finalmente, su muerte. Estos síndromes se propagan rápidamente hasta afectar la totalidad del cultivo. Por esta razón, los agricultores intentan reducir su impacto aplicando intensivamente productos de síntesis química sin que hasta el momento se haya logrado un control eficaz de la enfermedad. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo identificar la sintomatología asociada a la marchitez en cultivos de papayuela en los municipios de Ramiriquí, Sotaquirá, Maripí y Cómbita en el departamento de Boyacá. Para lo anterior, se hacen visitas de campo a cultivos afectados en los cuales se identifica la sintomatología y los signos asociados con la enfermedad, se hace registro fotográfico y se recolectan muestras de tejido vegetal de raíz, tallos, ramas y frutos de plantas afectadas. Los resultados evidencian que el patrón de la enfermedad se desarrolla en focos, que las plantas pueden afectarse en cualquier fase del cultivo y que sus síntomas característicos progresan de la siguiente forma: flacidez y clorosis de hojas bajas, coloración púrpura en el lado izquierdo del tallo, clorosis de las hojas del tercio medio de las plantas, clorosis general, defoliación y pudrición de tallos y de ramas, caída de frutos y, por último, la muerte de las plantas. Esta sintomatología no es coincidente con otras enfermedades del cultivo, por lo tanto, se infiere que se trata de un nuevo agente causal que afecta al cultivo.

Palabras clave: Incidencia, severidad, pudrición vegetal, frutas tropicales

Abstract

Papayuela (*Vasconcellea pubescens*) is a fruit species native to South America with a wide diversity of species, in Colombia they have ecosystem, genetic, agro-industrial, food and pharmaceutical potential, among others. In the last five years farmers from Boyacá have reported the presence of a new disease in commercial papayuela crops, whose symptoms are associated with foliar wilting and vascular rot, in its early stages it generates chlorotic leaves, ascending stem rot, fallen flowers and fruits and finally its death, spreading rapidly until it affects the entire crop. Farmers try to reduce its impact by intensively applying chemical synthesis products without achieving effective control of the disease so far. This work aims to identify the symptoms associated with wilting in papayuela crops in the municipalities of Ramiriquí, Sotaquirá, Maripí and Cómbita in the department of Boyacá. For the above, field visits are made to affected crops in which the symptoms and signs associated with the disease are identified, a photographic record is made of them, and samples of plant root tissue, stems, branches, and fruits of plants are collected. affected. The results show that the pattern of the disease develops in foci, that the plants can be affected at any stage of the crop and that its characteristic symptoms progress as follows: flaccidity and chlorosis of lower leaves, purple coloration on the left side of the stem, chlorosis of the leaves of the middle third of the plants, ge-

neral chlorosis, defoliation and rotting of stems and branches, fruit drop and finally the death of the plants, this symptomatology does not coincide with other crop diseases, therefore Therefore, it is inferred that it is a new causal agent that is affecting the crop.

Keywords: Incidence, severity, vegetable rot, tropical fruits

Introducción

La papayuela, chilacuan o papaya andina son nombres regionales para denominar a la (*Vasconcellea pubescens*. A. D. C.), además es un fruto que se encuentra en diversas regiones de Colombia. Aparte de su importancia en las tradiciones culinarias y medicinales (Scheldeman *et al.*, 2007), es una especie con potencial para el mejoramiento genético de la papaya común (Ordaz-Pérez *et al.*, 2017), para el uso en la industria alimentaria y farmacéutica (Bilheiro *et al.*, 2013), en productos fitosanitarios (Folharini *et al.*, 2019) y en la elaboración de detergentes y productos dermatológicos (Fernández, 2005). De hecho, las áreas en Boyacá de cultivo y consumo poseen indicadores crecientes en los últimos años. Sin embargo, la reciente aparición de sintomatología que no está referida para las enfermedades del cultivo ha generado preocupación, pues sus afectaciones llegan a ser de importancia económica, tal es así que su producción disminuye rápidamente y en pocos meses la plantación es devastada.

Objetivo

Caracterizar los síntomas de la pudrición vascular en cultivos comerciales de papayuela en cuatro municipios del departamento de Boyacá.

Metodología

Se identificaron cultivos comerciales de papayuela en los municipios de Ramiriquí, Sotaquirá, Cóbbita y Maripí en el departamento de Boyacá (Colombia), donde se hace muestreo de diferentes tejidos de la planta tales como hojas, peciolo, tallo, raíz y fruto de las plantas que presentaron síntomas asociados a la enfermedad. Se realizó registro fotográfico y luego se llevaron al laboratorio de agronomía de la UNAD sede Tunja para su procesamiento. Se procede a realizar la caracterización de los síntomas y signos de los tejidos colectados, posteriormente se propone una escala para determinar la severidad de la enfermedad entre 0 y 9, cada grado indica el nivel de daño en las estructuras de la planta.

Resultados

Se colectaron muestras de material vegetal, estas muestras son de tejidos del campo, en las que se observa que los tejidos presentan las siguientes características. 1- En hojas: en plantas de aproximadamente 15 meses de sembradas se presenta un leve enroscamiento del borde externo de la lámina foliar, que va progresando hasta generar casi total enrollamiento de sus lóbulos, al mismo tiempo que se avanza progresivamente en una clorosis generalizada y pérdida de turgencia, que se acentúa en las horas más calurosas hacia el final del día; estas hojas inician prematuramente senescencia hasta quedar completamente necrosadas. 2- En peciolos: se observó una disminución en su elongación y diámetro acompañada de flacidez y clorosis generalizada hasta llegar a su necrosis. 3- En ramas: aunque se presenta una leve disminución de su grosor, su principal característica es la aparición de manchas irregulares aceitosas de color verde oliva más oscuro que el color propio de la planta, que evoluciona a tejido necrosado en los estadios más avanzados de la enfermedad. 4- En pedúnculo floral: estas estructuras rápidamente pierden sus seudohojas, detienen su crecimiento y emisión de estructuras florales y formación del fruto, de los cuales un alto porcentaje es abortado. 5- En tallo: Además de las manchas oscuras que también se presentan en las ramas, en los primeros estadios de la enfermedad no hay evidencia externa de los síntomas, solo hasta que la enfermedad ha avanzado el tallo presenta exudados en los puntos axilares, lo que denota la licuefacción de su tejido carnoso interno hasta quedar sin estructuras foliares y reproductivas y finalmente colapsar. 6- En raíz: el análisis visual no revela daños significativos en esta estructura. 7- En la arquitectura de la planta: la dinámica inicial del proceso infeccioso dentro del cultivo es en focos, especialmente en zonas de ladera con bajos niveles de humedad en el suelo. Generalmente, los primeros síntomas visibles se aprecian en una o dos hojas fotosintéticamente activas del tercio medio de la planta, que gradualmente se van incrementando hasta que la totalidad de las hojas presentan necrosis, caída de flores y frutos. Se destaca la agresividad de la enfermedad, pues a pesar de la aplicación intensiva de productos fitosanitarios (fungicidas y bactericidas), en un periodo de pocos meses logra la total destrucción del cultivo.

Con las anteriores características se estructuró la escala de severidad de la enfermedad que va desde grado cero, en la que no se aprecian síntomas visibles de la enfermedad, hasta el grado nueve, en la que el porcentaje de daño es superior al 75 %, con presencia de hojas necrosadas y tallos con pudrición.

Conclusiones

La presencia de síntomas y signos en el cultivo de papayuela indican la posibilidad de estar ante una nueva enfermedad en el cultivo, lo que reduce significativamente la posibilidad de aprovechar el potencial de la especie.

Los síntomas aparecen en cualquier edad del cultivo, inicialmente se evidencia flacidez de hojas bajas, que además presentan entorchamiento ventral y síntomas de clorosis, que gradualmente se agudizan hasta su necrosis. En el tallo se identifican lesiones vasculares ascendentes que terminan en la licuefacción del tejido. En cuanto al manejo con productos fitosanitarios, este no ha sido efectivo, lo que indica la necesidad de identificar el agente causal de esta enfermedad.

Referencias

- Bilheiro, R. P., Braga, A. D., Filho, M. L., Carvalho-Tavares, J., Agero, U., Carvalho, M. D. G., Sánchez, E. F., Salas, C. E., & Lopes, M. T. P. (2013). The thrombolytic action of a proteolytic fraction (P1G10) from *Carica candamarcensis*. *Thrombosis Research*, 131(4), e175–e182. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.01.028>
- Fernández, J. A. (2005). *Plan de negocio para la producción de papaína en la séptima región, El Salvador*. <http://dspace.utralca.cl/retrieve/2978/JFernandezD.pdf>
- Folharini, Z. F., Orlandi, C. R., Martini, M. C., Bruxel, F., Altmayer, T., Brietzke, D. T., Gonçalves, T. E., Finatto, J., Ethur, E. M., Moura, N. F. De Hoehne, L., & De Freitas, E. M. (2019). Nutritional characterization of *vasconcellea quercifolia* a.St-hil.: Potential for the development of functional food. *Food Science and Technology*, 39, 432–438. <https://doi.org/10.1590/fst.18018>
- Ordaz-Pérez, D., Gámez-Vázquez, J., Hernández-Ruiz, J., Espinosa-Trujillo, E., Rivas-Valencia, P., y Castro-Montes, I. (2017). Resistencia de *Vasconcellea cauliflora* al Virus de la mancha anular de la papaya-potyvirus (PRSV-P) y su introgresión en *Carica papaya*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 35(3), 571–590. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1703-4>
- Scheldeman, X., Willemen, L., Coppens D'Eeckenbrugge, G., Romeijn-Peeters, E., Restrepo, M. T., Romero Motoche, J., Jiménez, D., Lobo, M., Medina, C. I., Reyes, C., Rodríguez, D., Ocampo, J. A., Van Damme, P., & Goetgebeur, P. (2007). Distribution, diversity, and environmental adaptation of highland papayas (*Vasconcellea spp.*) in tropical and subtropical America. *Biodiversity and Conservation*, 16(6), 1867–1884. <https://doi.org/10.1007/s10531-006-9086-x>

Importancia del monitoreo de agua de drenaje para la sostenibilidad del cultivo de caña de azúcar

Importance of drainage water monitoring for the sustainability of sugarcane crop

Jennifer Eliana Chamorro Barahona

Estudiante de Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0001-5424-1342>

jchamorro@unadvirtual.edu.co

Semillero de investigación en Producción Agropecuaria

Sostenible (SIPAS)

Grupo de investigación Producción Sostenible

Milton César Ararat Orozco

Docente de ECAPMA, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0003-2482-1834>

milton.ararat@unad.edu.co

Líder del Semillero de investigación en Producción Agropecuaria

Sostenible (SIPAS)

Grupo de investigación Producción Sostenible

Citación: Chamorro, J. y Ararat, M. (2023). Importancia del monitoreo de agua de drenaje para la sostenibilidad del cultivo de caña de azúcar. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 49-53, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

De acuerdo con las clasificaciones taxonómicas del suelo, los registros históricos del clima y de la dinámica del agua en sistemas de cultivo de caña azúcar (*Saccharum officinarum*) en el valle geográfico del río Cauca, se reportan condiciones de saturación hídrica en suelos pesados con texturas arcillosas (tipo 2:1) y con altos contenidos de sales (Na^+ y Mg^{+2} intercambiable). Estos problemas de drenaje están influenciados principalmente por la distribución anormal de las precipitaciones en el tiempo y el riego durante época de sequía, por lo cual el nivel freático se eleva y causa problemas por exceso

de humedad, ausencia de oxígeno y formación de áreas salinas (ascenso de las sales por la capilaridad). Este planteamiento crea proyecciones tecnológicas para producir información analítica en el uso, manejo y conservación del suelo y del recurso hídrico, que son indispensables para los planes de manejo de riego y drenaje. Por lo tanto, las técnicas de monitoreo, ya sea en ausencia o presencia de sistemas de drenaje adecuado, son requeridos en la agricultura moderna para incidir en la capacidad productiva de los suelos y la sostenibilidad del cultivo, por lo cual es necesario identificar y analizar cuáles son los factores que causan o agudizan los problemas del drenaje agrícola. El presente estudio contribuye a la gestión de análisis estadístico y de prácticas de monitoreo de la dinámica del agua en el suelo, como la conductividad hidráulica, escorrentía y nivel freático del suelo (NF), en un sistema de cultivo de caña de azúcar en el Valle del Cauca, con problemas de drenajes en lotes cuya familia textural corresponden a las arcillosas y franco arcillosas.

Palabras clave: Humedad, suelos, lluvias, escorrentía superficial

Abstract

According to the taxonomic classifications of the soil, the historical records of climate and water dynamics in sugar cane (*Saccharum officinarum*) cultivation systems in the geographic valley of the Cauca River, water saturation conditions are reported in heavy soils with textures clayey (type 2:1) and with high salt content (exchangeable Na^+ and Mg^{+2}); These drainage problems are mainly influenced by the atypical distribution of rainfall over time and irrigation during the dry season, for which the water table rises, causing problems due to excess moisture, lack of oxygen and the formation of saline areas (rise of salts by capillarity). This approach generates technological projections to generate analytical information on the use, management and conservation of soil and water resources, which are essential for irrigation and drainage management plans; Therefore, monitoring techniques, whether in the absence or presence of adequate drainage systems, are required in modern agriculture to influence the productive capacity of the soil and the sustainability of the crop, for which it is necessary to identify and analyze which are the factors that cause or exacerbate agricultural drainage problems. The present study contributes to the management of statistical analysis and monitoring practices of soil water dynamics such as hydraulic conductivity, runoff, and soil water table in a sugarcane cultivation system in Valle del Cauca with problems. of drainage in lots whose textural family corresponds to clay and clay loam.

Keywords: Humidity, soils, rains, surface run-off

Desarrollo de la ponencia

Los suelos de vocación agrícola en el Valle del Cauca, Colombia, se describen como sustratos con una alta fertilidad natural que junto al relieve generalmente plano y el clima cálido permiten en esta zona el desarrollo del 60 % de la agroindustria asociada al sector de la caña de azúcar. Sin embargo, autores como Madero *et al.* (2011) afirman que el uso intensivo de estos suelos agrícolas y las constantes prácticas de labranza bajo condiciones de humedad excesiva ocasionan problemas de degradación física reflejados en estabilidad estructural, espacio poroso y densidad aparente en la capa arable, características que pueden limitar en el cultivo el uso de agua y nutrientes del suelo, también originar cambios en el régimen de humedad gravimétrica, la fertilidad potencial y la eficiencia del riego.

En la producción de biomasa del sistema de cultivo de caña de azúcar se puede disminuir hasta en 45 % como consecuencia de los excesos de humedad que ocurren durante la cosecha mecanizada en los sitios donde esta maquinaria empleada puede afectar las cepas del cultivo por procesos de compactación del suelo (Cenicaña, 2015).

El objetivo general es analizar los resultados de escorrentía, nivel freático y conductividad hidráulica en suelos de un sistema de cultivo de caña de azúcar de varias fincas en el municipio de Tuluá, en el Valle del Cauca. Conceptualmente se entiende la conductividad hidráulica del suelo como una propiedad física fundamental, que determina el movimiento del agua a través del perfil y su importante participación en el ciclo hidrológico, condicionando la humedad u oferta hídrica para las raíces. Por otro lado, se encuentra la escorrentía que tiene mucho que ver con la susceptibilidad del suelo a la erosión y con la cantidad de sedimentos en eventos de precipitación o lluvias. Finalmente, se hace pertinente el contexto del monitoreo de la profundidad del nivel freático que suele tener variaciones bajo la superficie del terreno, elevándose y reduciéndose en función de las precipitaciones estacionales o el caudal de agua extraído por los sistemas de riego. El agua que se encuentra por debajo del nivel freático se menciona técnicamente como agua subterránea.

Los datos referentes a los valores de conductividad hidráulica en los pozos donde se llevó a cabo el estudio presentaron promedios de 2,25 m/día clasificándose como “moderadamente rápida”, sin embargo, el 75 % de los muestreos en los puntos de observación tuvieron valores cercanos a 0,06 m/día, que presentan una clasificación como “lenta”.

Por otra parte, estudios realizados por Cenicaña (2015) demuestran que en el Valle del Cauca es común encontrar niveles freáticos superficiales, que pueden suministrar hasta 60 % de los requerimientos hídricos, y es viable controlar la posición del NF entre 1,0 y 1,2 m sin reducir la producción del cultivo de caña. Por lo tanto, los resultados de

monitoreo de este parámetro estuvieron en valores mayores a 1,6 m, por lo que podrían esperarse algunas deficiencias en épocas de sequía.

Para el caso de la escorrentía, en términos generales, las tendencias crecientes de este parámetro fueron en marzo del año observado, que presentó altos coeficientes de correlación con la precipitación mensual (R^2 mayores a 0,9) principalmente en el centro y norte del Valle del Cauca. Según los tres momentos de monitoreo (24, 48 y 72 horas), el rango de valores estuvo entre 8,39 y 63,68 mm.

En consecuencia, estos resultados contribuyen al manejo de la información del recurso hídrico y las respectivas determinaciones edáficas en la gestión administrativa de sistemas productivos, como lo mencionan Sanclemente *et al.* (2015), que relacionan conceptualmente el monitoreo de parámetros del suelo (déficit de humedad y la oferta hídrica) con las decisiones para los planes de manejo y proyecciones de sustentabilidad del sector de la caña de azúcar.

Referencias

- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar [Cenicaña]. (2015). *Drenaje de suelos cultivados con caña de azúcar*. <https://www.cenicana.org/Drenaje-De-Suelos-Cultivados-Con-Cana-De-Azucar/>
- Madero, E., Peña, M., Escobar, B., García, L. F. (2012). Compactación potencial en dos suelos de la parte plana del Valle del Cauca. *Acta Agronómica* ISSN: 0120-2812 <https://www.Redalyc.Org/Pdf/1699/169924335004.Pdf>
- Sanclemente O., Ararat M., De la Cruz C. (2015). Contribución de *Vigna unguiculata* L. a la sustentabilidad de sistemas de cultivo de caña de azúcar. *RIAA*, 6(2). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1404>



Las técnicas de monitoreo, ya sea en ausencia o presencia de sistemas de drenaje adecuado, son requeridas en la agricultura moderna para incidir en la capacidad productiva de los suelos y la sostenibilidad del cultivo.

Estudio de los compuestos volátiles para el manejo de moscas plaga en gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca

Volatile compounds for pest management in purple passion fruit sweet passion fruit in the department of Cundinamarca

Jayson Heriberto Alzate Calixto

Agrónomo, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-5722-5313>
jayson.alzate@unad.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de Investigación GICAFAT

Jorge Luis Castellanos Rojas

Agrónomo, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-0045-2704>
anicrge.castellanos@unad.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de Investigación GICAFAT

Carlos Edwin Carranza Gutiérrez

Docente Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-7125-719>
aniculos.carranza@unad.edu.co
Semillero Hostiforest
Grupo de investigación GICAFAT

Jorge Antonio Girón Mendieta

Docente Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-4867-7363>
jorge.giron@unad.edu.co
Semillero Biotropico
Grupo de investigación GICAFAT

Yolvi Prada Millán

Docente Agronomía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-1721-5967>
yolvi.prada@unad.edu.co
Semillero Hortiforest
Grupo de investigación GICAFAT

Citación: Alzate, J., Castellanos, J., Carranza, C., Girón, J. y Prada, Y. (2023). Estudio de los compuestos volátiles para el manejo de moscas plaga en gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 54-59, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

En el marco del Sistema General de Regalías (SGR), uno de los fines es el fortalecimiento de las regiones a través de proyectos que generen un impacto positivo en las comunidades, basados en investigaciones desarrolladas por las instituciones de educación superior. En este sentido, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), en alianza con la Universidad Nacional de Colombia, están desarrollando el proyecto "Investigación de los compuestos volátiles orgánicos e inducidos para el manejo de moscas plagas en gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca", como un aporte innovador para el manejo integrado de plagas que mejore el rendimiento de los cultivos, disminuya la aplicación de productos de síntesis química y permita la comercialización de las frutas en mercados internacionales, y así crear un impacto positivo en los productores de pasifloras de la región. Este proyecto inició en el 2021 y tiene una duración de 36 meses, en los cuales se pretende evaluar los compuestos volátiles orgánicos constitutivos e inducidos para el manejo de *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.*, plagas en gulupa y granadilla en cultivos del departamento de Cundinamarca, a través de actividades como búsqueda, identificación y cría de las moscas plaga de las especies *Dasiops* y *Drosophila* en las estructuras reproductivas de gulupa y granadilla (botones florales, flores abiertas y frutos), evaluación del comportamiento por respuesta olfativa de las moscas en condiciones de laboratorio y campo y la búsqueda e identificación de los compuestos volátiles en las estructuras reproductivas de las plantas por medio de cromatografía de gases, acoplada a espectrofotometría de masas (CG-MS). El proyecto se está desarrollando en Cundinamarca en las provincias de Sumapaz y Guavio, donde se encuentran las mayores producciones de pasifloras en el departamento.

Palabras clave: Volátiles, pasifloras, moscas, atracción

Abstract

Within the framework of the General Royalties System (SGR), one of its purposes is to strengthen the regions through projects that generate a positive impact on the communities, based on research developed by higher education institutions. In this sense, the Universidad Nacional Abierta y a Distancia, in alliance with the Universidad Nacional de Colombia, is developing the project "Research of organic and induced volatile compounds for the management of pest flies in purple passion fruit sweet passion fruit in the department of Cundinamarca" as an innovative contribution to the integrated management of pests that improves crop yields, decreases the application of chemical synthesis products and allows the commercialization of fruits in international markets, generating positive impacts on passionflower producers in the region. This project began in 2021 and has a duration of 36 months, in which it is intended to evaluate the

constituent and induced organic volatile compounds for the management of *Dasiops spp.* and *Drosophila spp.* Gulupa and granadilla in crops established in the department of Cundinamarca, through activities such as search, identification, and rearing of pest flies of *Dasiops* and *Drosophila* species in the reproductive structures of purple passion fruit sweet passion fruit (flower buds, open flowers, and fruits), evaluation of the olfactory response behavior of the flies in laboratory and field conditions, and the search for and identification of volatile compounds in the reproductive structures of the plants, by means of Gas Chromatography coupled to Mass Spectrophotometry (GC-MS). The project is being developed in Cundinamarca, in the provinces of Suma Paz and Guavio, where the largest production of passion flowers in the department is found.

Keywords: Volatiles, passion flowers, flies, attraction

Desarrollo de la ponencia

En Colombia las exportaciones de frutas exóticas han ido creciendo en los últimos años. En relación con la gulupa, esta ocupa el primer lugar en exportación de frutas exóticas y la granadilla el tercer lugar. Con un volumen de exportación en el 2020 de 8.766 toneladas y 34,51 USD millones en gulupa (Rincón, 2020). En cuanto a la granadilla, 1.039 toneladas y 5.06 USD millones en el 2019 (MinAgricultura, 2020). En el 2021, y de acuerdo con ProColombia, el país se posiciona como el principal exportador de frutas exóticas en América (Más Colombia, 2021); de igual manera se estima que por cada hectárea de cultivo se generan cuatro empleos directos, y en época productiva llega hasta de ocho a diez empleos.

Sin embargo, la producción de estos cultivos se ha visto afectada, entre otras, por las moscas plagas de la fruta *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.* Cundinamarca es uno de los departamentos donde se cultivan la gulupa y la granadilla, y se ha visto severamente afectado por estas moscas. Durante la fase reproductiva *Dasiops spp.* genera una reducción entre el 30 % y 90 % de la producción en época de verano, ya que son responsables de la caída de los botones florales y del daño en frutos. *Drosophila spp.* puede generar pérdidas de hasta el 90 %, por el daño que ocasionan a las flores durante la época de invierno (Santos *et al.*, 2009). Las pérdidas causadas por las moscas plagas no solo son a nivel de la reducción de la producción, sino también por los costos de los productos aplicados para su control, el tiempo y la mano de obra dedicada al control. Adicionalmente, en los mercados internacionales se espera que no se superen los límites máximos de residualidad en la fruta exportada.

Por los anteriores motivos, este proyecto busca una alternativa diferente a la aplicación de productos de síntesis química para el control de las moscas plaga. Como objetivo general se planteó evaluar los compuestos volátiles orgánicos constitutivos e induci-

dos para el manejo de *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.*, plagas en gulupa y granadilla en cultivos establecidos en Cundinamarca.

Para cumplir este propósito, se han planteado los siguientes objetivos específicos: 1. Identificar las especies de *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.* presentes en los cultivos de gulupa y granadilla en el departamento de Cundinamarca; 2. Identificar los compuestos volátiles orgánicos constitutivos e inducidos en flores, botones y frutos de gulupa y granadilla y su relación con el estado nutricional de las plantas; 3. Evaluar el comportamiento de *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.* en relación con los volátiles orgánicos constitutivos e inducidos de la gulupa y granadilla en condiciones controladas y 4. Evaluar el efecto de los compuestos volátiles orgánicos constitutivos e inducidos identificados sobre la atracción de *Dasiops spp.* y *Drosophila spp.* en plantas de gulupa y granadilla en condiciones de campo.

Durante el primer año de desarrollo del proyecto se han realizado avances importantes, entre los que se destacan:

- Acercamiento y socialización del proyecto con productores de las provincias de Sumapaz y Guavio, actualmente se cuenta con la participación de 18 productores, que han permitido el ingreso a sus fincas para el desarrollo del proyecto.
- Búsqueda e identificación de las especies de *Dasiops* y *Drosophila* por medio de las colectas en campo identificando botones florales, flores y frutos con la sintomatología típica de daño. Posteriormente se llevaron al laboratorio donde se estandarizaron las crías y el mantenimiento de individuos en condiciones de laboratorio.
- Adicionalmente, se han encontrado e identificado parasitoides de estas moscas de las familias *Braconidae*, *Figitidae* y *Eulophidae*, principalmente en los predios donde no se realizan controles químicos de estas plagas, cuya presencia puede ayudar a controlar las moscas en conjunto con la identificación de los compuestos volátiles constitutivos y la evaluación del comportamiento olfativo de las moscas plaga, esto con el fin de crear trampas atrayentes específicas en los cultivos.
- Por último, se resalta que para la ejecución del proyecto se ha fortalecido la investigación formativa y la financiación económica de dos estudiantes de pregrado para el desarrollo del trabajo de grado y potenciar la iniciativa de jóvenes investigadores en proyectos externos con recursos del SGR. Se ha contribuido con la vinculación laboral de egresados para la ejecución del proyecto y se ha fortalecido la infraestructura de los laboratorios en la Sede Nacional José Celestino Mutis, con la dotación de equipos de alta tecnología como estereomicroscopio trinocular con cámara, estación meteorológica portátil, olfatómetros y el cromatógrafo de gases acoplado a espectrofotómetro de masas, entre otros. Estos equipos mejoran la capacidad tecnológica para investigaciones futuras que contribuyan al mejoramiento del agro colombiano.

Referencias

- Más Colombia. (2021). *Colombia se posiciona como el principal exportador de frutas exóticas en América*. <https://mascolombia.com/colombia-se-posiciona-como-el-principal-exportador-de-frutas-exoticas-en-america/>
- MinAgricultura. (2020). *Cadena del passifloras: Indicadores e instrumentos*. Segundo Trimestre 2020 <https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2020-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Rincón, N. (2020). *Exportaciones en gulupa en 2020*. Asociación Nacional de Comercio Exterior (Analdex). <https://www.analdex.org/2021/02/25/exportacion-de-gulupa-en-2020/>
- Santos, A., Varón, E. y Salamanca, J. (2009). Prueba de extractos vegetales para el control de *Dasiops spp.* en granadilla (*Passiflora ligularis Juss*) en el Huila, Colombia. *Corpoica*, 10(2), 141-151.



En Colombia las exportaciones de frutas exóticas han ido creciendo en los últimos años. En relación con la gulupa, esta ocupa el primer lugar en exportación de frutas exóticas y la granadilla el tercer lugar.

Modelación de la productividad del frijol en el Caribe colombiano bajo eventos de sequía estacional

Modeling bean productivity in the colombian Caribbean under seasonal drought events

Douglas A. Gómez-Latorre

Investigador máster asociado, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA);
Centro de Investigación Tibaitatá, km 14, vía Mosquera-Bogotá,
Mosquera, Cundinamarca, Colombia
<https://orcid.org/0000-0002-6067-7596>
dagomez@agrosavia.co
Grupo de Investigación en Sistemas Agrícolas del Trópico (SAT)

Yanine Rozo Leguizamón

Investigadora máster, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Centro de Investigación Palmira, diagonal a la intersección de la Carrera 36A con Calle 23, Palmira, Valle del Cauca, Colombia
<https://orcid.org/0000-0003-4723-478X>
yrozo@agrosavia.co
Grupo de Investigación en Sistemas Agrícolas del Trópico (SAT)

Elizabeth Rochel-Ortega

Profesional de Transferencia de Tecnología, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Centro de Investigación La Suiza, Sede Cúcuta, calle 6N # 1AE-196 Ceiba II, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-7888-6073>
erochel@agrosavia.co

Adriana P. Tofiño Rivera

Investigadora Ph. D. Senior, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Centro de Investigación Motilonia, km 5, vía Becerril-Agustín Codazzi, Cesar, Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-7115-7169>
atofino@agrosavia.co
Grupo de Investigación en Sistemas Agrícolas del Trópico (SAT)

Citación: Gómez, D., Rozo, Y., Rochel, E. y Tofiño, A. (2023). Modelación de la productividad del frijol en el Caribe colombiano bajo eventos de sequía estacional. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 60-64, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Uno de los cultivos predominantes en la costa Caribe colombiana es el frijol común, que se realiza a través del empleo de mano de obra familiar con niveles de tecnificación relativamente bajos y con baja productividad debido al acceso limitado al riego, lo que produce como consecuencia una alta dependencia de las temporadas estacionales de lluvia, principalmente para la siembra del cultivo. En efecto, esto afecta la oferta del producto a nivel regional y limita la rentabilidad. En tal sentido, se realizó una modelación de la productividad del frijol en el Caribe colombiano mediante eventos de sequía estacional, en específico, en tres ambientes contrastantes ubicados en los municipios de Pueblo Bello y Codazzi, en el departamento de Cesar, y en Cereté, en el departamento de Córdoba. Para la modelación, se utilizó la ecuación de productividad-rendimiento de la FAO a partir de datos meteorológicos a escala diaria entre 2010 y 2019, de las estaciones meteorológicas Turipaná y Motilonia del Ideam y Pueblo Bello de la Federación Nacional de Cafeteros. Los datos de física de suelos se obtuvieron de muestreos realizados previamente en las áreas de influencia de cada estación meteorológica, al igual que los datos de cultivo, que fueron ajustados de los factores originales propuestos por la FAO. Como resultado se estableció, por medio del modelamiento de los 354 ciclos de cultivo, que la pérdida acumulada en promedio es $10,3 \pm 10,1\%$ para Turipaná, seguida por Motilonia con $9,5 \pm 8,9\%$ y Pueblo Bello con $7,4 \pm 8,8\%$, mientras que los mayores valores absolutos se presentaron en el 2010, 2011 y 2017 cuando fueron coincidentes con eventos de El Niño de categoría débil y moderada. En conclusión, a través del modelamiento se determinaron las mejores épocas de siembra donde la pérdida acumulada fue mínima.

Palabras clave: Agroclimatología, modelamiento de cultivos, ENOS, balance hídrico, *Phaseolus vulgaris* L.

Abstract

One of the predominant crops on the Colombian Caribbean coast is common beans, which is carried out using family labor, with relatively low levels of technology, low productivity due to limited access to irrigation, generating therefore a high dependence on seasonal rainy seasons, mainly for planting the crop, which affects the supply of the

product at the regional level and limits profitability. In this sense, a modeling of bean productivity in the Colombian Caribbean under seasonal drought events was carried out, specifically, in three contrasting environments located in the municipalities of Pueblo Bello and Codazzi in the department of Cesar, and Cereté in the department From Cordoba. For the modeling, the FAO productivity-yield equation was used, based on meteorological data on a daily scale, between 2010 and 2019, from the Turipaná and Motilonia weather stations of the Ideam and Pueblo Bello of the National Federation of Coffee Growers; the soil physics data were obtained from samples previously carried out in the areas of influence of each meteorological station, as well as the crop data, which were adjusted from the original factors proposed by FAO. As a result, it was established through the modeling of the 354 crop cycles, that the average accumulated loss is 10.3 ± 10.1 % for Turipaná, followed by Motilonia with 9.5 ± 8.9 % and Pueblo Bello with 7.04 ± 8.8 %, while the highest absolute values occurred in the years 2010, 2011 and 2017, where they coincided with weak and moderate El Niño events. In conclusion, through modeling, the best planting times were determined where the accumulated loss is minimal.

Keywords: Agroclimatology, Crop modeling, ENSO, water balance, *Phaseolus vulgaris* L.

Desarrollo de la ponencia

El fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa de alto contenido proteico y de importancia estratégica sobre todo en los países en vía desarrollo, ya que puede satisfacer las necesidades nutricionales de gran parte de la población en términos de carbohidratos, vitaminas y minerales, principalmente como hierro y zinc (Resende *et al.*, 2018). En tal sentido, la producción mundial de fríjol se concentra en Asia (14.369.312 t), seguida de América (7.039.866 t) y África (7.052.612 t) (FAO, 2020); en el 2019, Colombia produjo cerca de 53.657 t, y la región Caribe participó con 7.510 t (13,1 %) (Agronet, 2022). En el mundo, las áreas de riesgo por sequía para el cultivo de fríjol se han incrementado debido, principalmente, a los efectos irreversibles del cambio climático, que se manifiesta a través de eventos de variabilidad climática más intensos como el ENOS (El Niño-Oscilación del Sur). Esta situación ha tenido repercusiones en el rendimiento cuando se presentan en épocas de floración, lo que pone en peligro la seguridad alimentaria de millones de personas (Darkwa *et al.*, 2016). Ante tal panorama, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de los periodos de sequía en el fríjol, variedades AGROSAVIA Rojo 43 y SEF54, mediante sucesivas modelaciones del ciclo de cultivo (354 ciclos) a través de la ecuación de productividad-rendimiento descrita por la FAO entre 2010 a 2019, en tres zonas de alta tradición productiva de fríjol, para establecer las mejores fechas de siembra en relación con fenómenos de variabilidad climática como El Niño.

El trabajo se desarrolló en tres zonas de tradición productiva de frijol, específicamente en los municipios de Cereté (Córdoba), Codazzi y Pueblo Bello (César), donde previamente se instalaron parcelas experimentales para la determinación del rendimiento potencial de las variedades AGROSAVIA Rojo 43 y SEF54. El modelamiento de los ciclos de cultivos se realizó en 354 ciclos de cultivo, con diez días de diferencia cada uno (5, 15 y 25 de cada mes), entre 2010 y 2019. El análisis de productividad-rendimiento para ambas variedades se realizó a través de la ecuación descrita en la guía FAO N°33 y N°66 para cuantificar la reducción de la productividad de los cultivos cuando se presenta estrés hídrico debido a la falta de agua en el suelo (Allen *et al.*, 2006). La información meteorológica que comprende las variables de precipitación, temperatura (máxima media, media y mínima media), humedad relativa y brillo solar a escala diaria provienen de las estaciones meteorológicas Turipaná (Cereté) y Motilonia (Codazzi) del Ideam, y Pueblo Bello (Pueblo Bello) de la Federación Nacional de Cafeteros, a una altitud de 20, 180 y 1.120 msnm. La información de física de suelos, que comprende capacidad de campo, punto de marchitez permanente y densidad aparente, se determinaron mediante el análisis de suelos realizado en las parcelas experimentales, mientras los parámetros de cultivo, como son los factores del efecto sobre el rendimiento (K_y) y coeficiente de cultivo (K_c), se adaptaron de la FAO.



En el mundo, las áreas de riesgo por sequía para el cultivo de frijol se han incrementado debido, principalmente, a los efectos irreversibles del cambio climático, que se manifiesta a través de eventos de variabilidad climática más intensos como el ENOS (El Niño-Oscilación del Sur).

El análisis de productividad-rendimiento mostró que en promedio la pérdida acumulada para Turipaná es de $10,3 \pm 10,1\%$, siendo la más alta entre Motilonia, que es de $9,5 \pm 8,9\%$, y Pueblo Bello, $7,4 \pm 8,8\%$, lo que contrasta con la precipitación acumulada promedio para los ciclos de cultivo, ya que es mayor en Pueblo Bello con $390,4 \pm 245,7$ mm ciclo-1 que en Motilonia $305,1 \pm 184,9$ mm ciclo-1 y Turipaná $253,4 \pm 155,8$ mm ciclo-1. La variedad AGROSAVIA Rojo 43 es de gran capacidad adaptativa en condiciones de fuerte estrés hídrico (AGROSAVIA, 2018), por lo que pérdidas acumuladas absolutas, que se presentan en ciclos del 2010, 2011 y 2017 cuando alcanzan el 25 % (2010), 30 % (2011) y 20 % (2017) para Motilonia, Pueblo Bello y Turipaná, se consideran aceptables, ya que en el frijol común se pueden esperar hasta del 40 % según el manejo cultural (Darkwa *et al.*, 2016).

Referencias

- Agronet. (2022). *Estadísticas Agropecuarias*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx>
- AGROSAVIA. (2018). *Características varietales y desempeño agronómico de la variedad de frijol biofortificado Corpoica Rojo 43 en el Caribe seco colombiano*. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/34645>
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. y Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo: *Guías para la determinación de agua de los cultivos. Estudio FAO de riego y drenaje N° 56*. FAO. <http://www.fao.org/3/x0490s/x0490s00.htm>
- Darkwa, K., Ambachew, D., Mohammed, H., Asfaw, A. & Blair, M. W. (2016). Evaluation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes for drought stress adaptation in Ethiopia. *The Crop Journal*, 4(5), 367–376. <https://doi.org/10.1016/J.CJ.2016.06.007>
- FAO. (2020). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>
- Resende, R. T., De Resende, M. D. V., Azevedo, C. F., Silva, F. F. E., Melo, L. C., Pereira, H. S., Souza, T. L. P. O., Valdisser, P. A. M. R., Brondani, C. & Vianello, R. P. (2018). Genome-Wide Association and Regional Heritability Mapping of Plant Architecture, Lodging and Productivity in *Phaseolus vulgaris*. *G3 Genes|Genomes|Genetics*, 8(8), 2841–2854. <https://doi.org/10.1534/G3.118.200493>

Principales sistemas de producción agrícola de los pequeños productores del municipio de Fuentedeoro en el departamento del Meta

Main systems of agricultural production of the small producers of the municipality of fuentedeoro in the department of Meta

Carlos Alberto Herrera Baquero

Ingeniero agrónomo; especialista en Gerencia de Proyectos y magíster en Educación con énfasis en investigación; líder del semillero de investigación SIAMAS de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); capacitado para liderar y participar en equipos multidisciplinarios que intervienen en la planificación, diseño, evaluación, ejecución y supervisión de planes de acción y mejoramiento que promueven el desarrollo de infraestructura social y productiva, con énfasis en el sector agrícola, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-2139-4016>

carlos.herrera@unad.edu.co

SIAMAS (Semillero de Investigación Agricultura Medio Ambiente y Sociedad)

Grupo de investigación Tecnogénesis

Citación: Herrera, C. (2023). Principales sistemas de producción agrícola de los pequeños productores del municipio de Fuentedeoro en el departamento del Meta. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 65-69, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

En los últimos tiempos se ha observado que en la implementación de programas de desarrollo en el sector rural y de los sistemas de producción agropecuaria escasean trabajos de análisis e investigación que identifiquen factores preponderantes en los principales sistemas de producción agrícola de los pequeños productores del municipio de Fuentedeoro Meta.

En la actualidad, la información local es insuficiente en relación con los productos de investigación o estudios de caso que identifiquen e interpreten el desarrollo de las actividades y modos de vida de los pequeños productores de Fuentedeoro. Por lo tanto, las encuestas, las visitas de campo y la información secundaria solo permiten disponer de una mirada de los actores que intervienen en el desarrollo de los sistemas de producción en la zona de estudio.

El objetivo general de este trabajo es identificar los principales sistemas de producción agrícola de los pequeños productores de Fuentedeoro Meta. Para este propósito se desarrollaron metodologías entre los pequeños productores de Fuentedeoro que permitieran conocer los sistemas de producción de acuerdo con tres dimensiones: económico, social, y tecnológico. Los datos se analizaron en una matriz de organización en la cual las preguntas se transformaron en variables cualitativas y estas se categorizaron de acuerdo con la respuesta de los encuestados con el fin de facilitar el análisis de los datos. El estudio aportó elementos para comprender los efectos de la intervención en los sistemas de producción.

Palabras clave: Intervención, producción, desarrollo, efectos, actividades

Abstract

In recent times, the implementation of different development programs in the rural sector and in agricultural production systems, it is highlighted that there is a lack of analysis and research work to identify preponderant factors in the main agricultural production systems of small producers in the Municipality of Meta Gold Fountain.

At present, local information is scarce, research products and/or case studies, which identify and interpret from the object of study, the development of activities, ways of life of small producers in the municipality of Fuentedeoro. It is reduced, currently the products of surveys, field visits and secondary information, only allows one to have a look at the actors involved in the development of production systems in the study area.

The general objective of this study is to identify the main agricultural production systems of small producers in the municipality of Fuentedeoro Meta. From the development of methodologies carried out among the small producers of the Municipality of Fuentedeoro, data was collected through the development of activities, focused on knowing the production systems, according to three dimensions: economic, social, and technological. For the analysis of the data, they were analyzed in an organizational matrix in which aniculations were transformed into qualitative variables, these were categorized according to the response of the respondents, in order to facilitate the analysis of the

data. This analysis I contribute elements to understand the effects of the intervention in the production systems.

Keywords: Intervention, production, development, effects, activities

Desarrollo de la ponencia

El análisis de datos reflejó situaciones diversas y diferenciadas en los sistemas productivos que han desarrollado los pequeños productores del municipio de Fuentedeoro, en sus contribuciones específicas a la economía y en las consecuencias de sus funciones tradicionales en diferentes situaciones sociales y económicas.

Las labores tecnológicas aplicadas en los sistemas de producción en la zona de estudio tienen una marcada tendencia de agricultura convencional, aunque entidades como la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de Fuentedeoro adelantan mecanismos de capacitación para cambiar el paquete tecnológico en relación con la preparación de suelos y la fertilización de cultivos.

Vale la pena revisar cuáles son los medios empleados para transferir la tecnología en el municipio, puesto que más del 40% de los productores perciben que ninguno de los medios que usualmente emplean los asistentes técnicos son adecuados; sin embargo, otra es la visión para los asistentes técnicos de la zona, que consideran que los mejores medios para la transferencia son los pequeños agricultores PILO, la asistencia técnica y la investigación en los predios.

Los resultados indican gran variación en la adopción de las prácticas relacionadas con el manejo de los sistemas productivos y la adopción de prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE). En general, se puede considerar como la más alta en comparación con otras prácticas de manejo, esto debido a la influencia directa de las casas comerciales.

La adopción de tecnología en los sistemas de producción de los pequeños productores presenta una alta asociatividad con variables como edad, género y nivel de educación, pero no muestra un alto nivel de significancia con variables como la función en la finca, el tiempo como productor, los actuales desafíos de la agricultura, la equidad, la rentabilidad y la competitividad, puesto que exigen formar una nueva generación de hombres y mujeres rurales modernos que tengan la voluntad de cambiar y progresar con el fruto de su propio esfuerzo, pero es necesario brindar los conocimientos, habilidades y destrezas que estos cambios requieren.

En cuanto a los sistemas productivos de los pequeños productores de Fuentedeoro, ellos manejan el criterio de conservación a pesar de convivir con sistemas productivos,

resultado de la revolución verde o convencionales, que ha sido muy importante para mejorar de alguna manera la sostenibilidad de las actividades y mantener la económica de estos sistemas, la producción a pequeña escala, pero diversificada y permanente, que se logra con el establecimiento de cultivos asociados. Esto representa para los pequeños productores un menor riesgo ante las variaciones del mercado, ya que si el precio de un producto disminuye, siempre habrá otros productos que compensen estas pérdidas.

Con relación a la producción de cultivos transitorios destinados para la venta y consumo en los pequeños productores, se observó que todos los sistemas estudiados tienen un margen importante de rentabilidad. Algunos de los factores que influyen en la rentabilidad de los sistemas convencionales y mixtos, y que aportan a la reducción en los costos de producción son la disponibilidad de mano de obra doméstica, la calidad de los suelos y el aporte del sistema en insumos de producción como semillas, abonos, biopreparados, etc.

La viabilidad económica de los sistemas estudiados no solo depende de los cultivos con importancia comercial, en general estos solo aportan una parte de los ingresos totales del sistema, sino también del importante porcentaje de los ingresos familiares que provienen de los componentes pecuarios y mano de obra (jornal). Todos ellos contribuyen al sostenimiento del sistema: el aporte de los insumos productivos, los productos para el autoconsumo y, en la mayoría de los casos, el aporte a la generación de ingresos económicos en los núcleos familiares.

Referencias

- Altieri, M., & Nicholls, C. 2. (2000). Altieri, M y Nicholls, C. México: Nordan comunidad.
- Barry, A. (24 de 10 de 2016). A reactivar la agricultura familiar. (M. M. Alejandra, Entrevistador)
- Berdegú, J., & B, L. (1988). Como trabajan los campesinos. Santiago de Chile aniculateion Agropecuaria campesina.
- Berdegú, J., & Larrín, B. (1988). Como trabajan los campesinos. En: aniculateion Agropecuaria campesina. Santiago de Chile.
- Forero, J. (2013). The Economy of Family Farming Production. <http://www.scielo.org.co/pdf/cudr/v10nspe70/v10nspe70a02.pdf>

Agrobiodiversidad en cultivos de quinua (*Chenopodium quinoa willd*)

Agrobiodiversity in quinoa crops (*Chenopodium quinoa willd*)

Camilo Andrés Alviar Ferro

<https://orcid.org/0000-0003-3505-8192>

camiloalviarferro@gmail.com

Mauricio García Arboleda

Investigador AGROSAVIA Florencia

<https://orcid.org/0000-0002-5073-1464>

mauriciogarciaarboleda@yahoo.es

Citación: Alviar, C. y García, M. (2023). Agrobiodiversidad en cultivos de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 70-75, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Se evaluó el desarrollo y la productividad de una variedad de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), variedad Blanca de Jericó, asociada a diferentes cultivos. Se evaluó, además, la incidencia del mildeo, enfermedad causada por *Peronospora variabilis* Gäum, y la productividad total de las parcelas.

El estudio se llevó a cabo en tres localidades del departamento de Cundinamarca, Colombia, y en cada una de ellas se estableció una parcela. La parcela de referencia se ubicó en el Centro Agropecuario Marengo (CAM) de la Universidad Nacional de Colombia (municipio de Mosquera) y las otras dos se ubicaron en Guasca y Carmen de Carupa.

Se sembró la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) con especies propias de la zona agroecológica y de la cultura alimentaria de los municipios: cebolla cabezona roja (*Allium cepa* L.) y caléndula (*Calendula officinalis* L.) como cultivos internos, que se sembraron en el mismo surco con la quinua. Adicionalmente, se sembraron en el perímetro de las parcelas otras dos especies: una variedad nativa de papa (*Solanum tuberosum* L.), denominada papa-pepina, y haba (*Vicia faba* L.). Las parcelas testigo se establecieron con la siembra de la quinua como cultivo único, bajo las mismas condiciones y características que las parcelas de investigación y con las mismas dimensiones (7,50 m × 5,60

m). Durante el ensayo no se utilizaron fertilizantes ni insecticidas ni fungicidas. Se aplicó un modelo matricial con enfoque multivariado (modelo factorial 2^2).

La evaluación de la productividad total de los tratamientos se determinó por la variable de la quinua evaluada por el peso de la panoja sin hojas + el peso del cultivo externo + el peso del cultivo interno (Marengo T1). La mayor productividad del peso de la panoja sin hojas se da en presencia del haba 178 g y de la cebolla 169 g y claramente supera, por lo menos dos veces, esta misma variable en la parcela control, 63 g.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, cultivos asociados, mildew, productividad, agroecosistema

Abstract

The development and productivity of a variety of quinoa, *Chenopodium quinoa Willd*, was evaluated Blanca de Jericó variety associated with different crops. In addition, the incidence of mildew, a disease caused by *Peronospora variabilis Gäum*, was evaluated and the total productivity of the plots.

The study was carried out in the three locations, in the department of Cundinamarca, Colombia. A plot was established in each locality. The reference plot was located in the Marengo agricultural center (CAM) of the national university of Colombia (municipality of Mosquera) and the other two plots were located in Guasca and Carmen de Carupa. Quinoa, *Chenopodium quinoa Willd*, was planted with species from the same agroecological zone and from the food culture of the municipalities red headed onion (*Allium Cepa L.*) and calendula (*Calendula officinalis L.*) as internal crops, which were planted in the same groove with quinoa. Two other species were planted on the perimeter of the plots: a native variety of potato (*Solanum tuberosum L.*), called potato-cucumber and broad bean (*Vicia Faba L.*). The control plots established sowing quinoa as the only crop, under the same conditions and characteristics as the research plots and with the same dimensions. (7.50 m × 5.60 m). Fertilizers, insecticides, fungicides, herbicides were not used during the test. A matrix model with a multivariate approach was applied (factorial model 2×2).

This research proposes the cultivation of quinoa, an alternative model to the model used by quinoa growers, who generally plant quinoa as a single crop with high production costs and negative effects of soil water and the plant.

The evaluation of the total productivity of the treatment determined by the quinoa variable evaluated the weight of the panicle without leaves + the weight of the external crop + the weight of the internal crop. Marengo T1 the highest productivity of the weight

of the panicle without leaves occurs in the presence of the broad bean 178 g and the onion 169 g clearly exceeds this same variable at least twice in the control plot, 63 g.

Keywords: Agrobiodiversity, associated crops, mildew, productivity, agroecosystem

Desarrollo de la ponencia

Introducción

El estudio se llevó a cabo en tres localidades del departamento de Cundinamarca, Colombia. En cada localidad se estableció una parcela, la parcela de referencia se ubicó en el Centro Agropecuario Marengo(CAM) de la Universidad Nacional de Colombia (municipio de Mosquera), mientras las otras dos se ubicaron en Guasca y Carmen de Carupa. Se seleccionaron estos municipios por sus condiciones agroecológicas, su cultura y su tradición de siembra de la quinua.

El presente trabajo pretende, desde el diálogo con productores de la quinua de Cundinamarca, crear un modelo de producción alternativo al utilizado localmente para la siembra de la quinua. Para ello, bajo los principios de la agroecología e integrando los conocimientos tradicionales con los conocimientos académicos, se evaluó el desarrollo y la productividad de una variedad de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), variedad Blanca de Jericó, asociada a diferentes cultivos. Con el mismo objetivo, se evaluó la productividad total de las parcelas y, con mayor atención, la incidencia del mildew en las plantas, dado que se presenta como una enfermedad reiterativa según el testimonio de los productores de la quinua de la región.

La metodología del proyecto está estructurada bajo los principios de la investigación-acción participativa(IAP) debido a su capacidad de articular los saberes propios y dinámicas sociales y culturales de las comunidades hacia la solución de problemáticas concretas.

El proceso de IAP aplicado para este proyecto se dividió en las siguientes etapas: etapa 1 preflexión; etapa 2 diagnóstico participativo; etapa 3 formulación de estrategias de intervención y etapa 4 ejecución.

Objetivo general

Analizar el efecto en variables de desarrollo y productividad de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*), variedad Blanca de Jericó, en cuatro propuestas de asocio con especies de importancia económica, mediante un proceso de evaluación y contraste en el terreno de los tres municipios de Cundinamarca con el fin de explorar un modelo de producción

local que, sin acudir al uso de fertilizantes ni fungicidas de síntesis química, mejore los indicadores de productividad del cultivo y mitigue la incidencia de la enfermedad de mildew en la planta.

Objetivos específicos

1. Determinar las diferentes tipologías de productores para cada una de las zonas de estudio para las dimensiones social, económica y ambiental.
2. Evaluar variables de desarrollo y productividad de las propuestas de asociación de la quinua de importancia económica en tres zonas contrastantes de Cundinamarca.
3. Analizar la incidencia del mildew en variables de productividad de la quinua en las asociaciones con especies de importancia económica del estudio.

Resultados

La mayor productividad de peso total de la quinua se da en presencia de la cebolla como cultivo interno, 2558 g, y el haba como cultivo externo y supera cinco veces esta variable en el grupo control 553 g quinuamonocultivo.

La evaluación de la productividad total de los tratamientos se determinó por la variable de la quinua evaluada por el peso de la panoja sin hojas + el peso del cultivo externo + el peso del cultivo interno (Marengo T1). La mayor productividad del peso de la panoja sin hojas se da en presencia del haba 178 g y de la cebolla 169 g, y claramente supera por lo menos dos veces esta misma variable en la parcela control, 63 g. La productividad total de cada tratamiento está determinada por la sumatoria de la biomasa del indicador de la quinua que se evaluó (peso de la panoja sin hojas) + la biomasa del cultivo interno + la biomasa del cultivo externo, en el tratamiento 1 (quinua, semillas de habas y caléndula) se obtuvo un peso total de 441 g.

El mayor valor de la variable, peso total de la quinua, se presentó en la parcela de Marengo, en presencia de la cebolla, como cultivo interno, y del haba, como cultivo externo. Este valor supera casi cinco veces el valor del peso total de la quinua en la parcela control, quinua sembrada como única especie.

En las condiciones en las cuales se desarrolló la investigación, la quinua asociada con los cultivos propuestos presentó valores altos para todas las variables evaluadas, en comparación con la parcela control, es decir, la quinua sembrada como única especie. Se presentó una interacción positiva, quinua-cultivos asociados, que se manifestó en el vigor de las plantas de la quinua, biomasa abundante y niveles tolerables del mildew.

Referencias

- Altieri, M. A. & Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, 3, 7-24. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/95471>
- Cortés Lozano, A. X. & Rubiano, Á. J. (2007). Caracterización de tres ecotipos de quinoa "Chenopodium quinoa Willd" mediante técnicas agroecológicas, en dos zonas agroclimatológicamente diferentes del departamento de Cundinamarca. *Revista Inventum*, 2(2), 89-101.
- FAO y CYRAD. (2014). *Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013*. (D. Bazile, D. Bertero, & C. Nieto, Edits.) Santiago de Chile y Montpellier.
- Maguiña, H. A. R., Calderón, L. L. M. & Mendoza, A. R. (2020, December). Severidad de *Peronospora variabilis* Gäm. en cinco variedades de *Chenopodium quinoa* Willd. en condiciones de La Molina. In *Anales Científicos* (Vol. 81, No. 2, pp. 395-404).
- Morillo Coronado, A. C., Manjarres Hernández, e. h., & Morillo Coronado, y. A. C. E. N. I. A. (2020). Evaluación morfoagronómica de 19 materiales de *Chenopodium quinoa* en el departamento de Boyacá. *Biotecnología en el Sector Agropecuario Agroindustrial*, 18(1), 84-96.



El proceso de IAP aplicado para este proyecto se dividió en las siguientes etapas: reflexión; diagnóstico participativo; formulación de estrategias de intervención y ejecución.

Producción limpia de mora sin espina (*Rubus glaucus benth*) en el departamento de Risaralda

Clean production of thornless blackberry (Rubus glaucus Benth) in the state of Risaralda

Andrés Alfonso Patiño Martínez

Ingeniero agrónomo, M. Sc. Sistemas de Producción Agropecuario,
Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (Unisarc)
<https://orcid.org/0000-0003-0602-2422>
andres.patino@unisarc.edu.co decagricolas@unisarc.edu.co
Semillero de entomología y biodiversidad
Grupo de investigación en
Sistemas de Producción Agrícola

Shirley Palacios Castro

Ingeniera agrónoma, M. Sc. Ciencias Agrarias, Ph. D.
Ciencias Biológicas con énfasis en Entomología,
Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (Unisarc)
<https://orcid.org/0000-0003-0053-1828>
Shirley.castro@unisarc.edu.co
Semillero de entomología y biodiversidad
Grupo de investigación en Sistemas de Producción Agrícola

Mónica Betancourt Vásquez

Ingeniera agrónoma, especialista en Agroecología Tropical Andina, Ph. D.
Fitopatología, Corporación Colombiana de Investigación (AGROSAVIA)
<https://orcid.org/0000-0002-6702-9524>
mbetancourt@agrosavia.co
Grupo de investigación en Sistemas de Producción Agrícola

Liliana María Álvarez

Ingeniera agrónoma, M. Sc. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente,
Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (Unisarc)
<https://orcid.org/0000-0003-4896-5007>
liliana.alvarez@unisarc.edu.co
Semillero de entomología y biodiversidad
Grupo de investigación en Sistemas de Producción Agrícola

Gloria Inés Cárdenas

Administradora de Empresas Cooperativas, especialista en Agroecología Tropical Andina, M. Sc. Sociedades Rurales Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal (Unisarc)

<https://orcid.org/0000-0003-4247-8726>

gloria.cardenas@unisarc.edu.co

Grupo de investigación en Estudios Rurales Contextualizados al Territorio

Citación: Patiño, A., Palacios, S., Betancourt, M., Álvarez, L. y Cárdenas, G. (2023). Producción limpia de mora sin espina (*Rubus glaucus* benth) en el departamento de Risaralda. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 76-79, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La producción de mora en Risaralda se concentra en municipios como Guática, Belén de Umbría, Pereira y Santa Rosa de Cabal, de la cual un 90 % es familiar, con una UAF de 0,5 a 1 ha. La presente investigación tiene como fin la implementación de prácticas de manejo limpio desde la siembra hasta el segundo año de producción. De esta manera, y antes de iniciar la implementación, se hicieron talleres participativos con 325 moricultores del departamento para conocer sus demandas, luego se procedió a caracterizarlos usando un análisis multivariado mediante la técnica de correspondencias múltiples. Posteriormente, se hizo la caracterización en 113 fincas productoras del departamento para conocer las unidades de suelo y las características químicas utilizando el mismo análisis multivariado. Terminado el proceso, se inició en campo la comparación entre un modelo tradicional de manejo y uno limpio para plagas y enfermedades. El análisis estadístico se hizo mediante una prueba de Tukey. Después, en la finca modelo, se procedió con la implementación de la producción de mora y la evaluación de los costos de producción durante dos años para el manejo propuesto. De acuerdo con los talleres participativos, se identificaron cinco clústeres de productores, que mencionaron a los trips como los principales insectos y los *Peronospora* sp., *Oidium* sp. y *Colletotrichum* sp. como las principales enfermedades. En la caracterización de suelos, se encontraron tres asociaciones y una consociación para Risaralda, en donde se siembra mora sin espina. En lo que respecta al manejo de enfermedades e insectos, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos. En la evaluación de costos, el 46 % corresponde a la producción por kilo bajo el modelo de producción limpia.

Palabras clave: Investigación participativa, *Peronospora*, *Colletotrichum*, *Oidium*, trips, costos de producción

Abstract

The production of blackberries in Risaralda is concentrated in municipalities such as Guática, Belén de Umbría, Pereira and Santa Rosa de Cabal, standing out in 90% as family and with a UAF of 0.5-1 ha. The purpose of this research was to implement clean management practices from sowing to the second year of production. Before starting the implementation, participatory workshops were held with 325 mori farmers from the department to learn about their demands and they were characterized using multivariate analysis using the multiple correspondence technique. Subsequently, the characterization of the soils in 113 producing farms of the department was carried out to know the soil units and their chemical characteristics using the same previous analysis. Once the previous process was finished, the comparison between a traditional management model and a clean one for pests and diseases was started in the field, the statistical analysis was done by means of a Tukey test. Afterwards, the implementation in the model farm for blackberry production was carried out and the production costs of two years for the proposed management were evaluated. According to the participatory workshops, 5 producer clusters were identified, which mentioned thrips as the main insects and *Peronospora* sp., *Oidium* sp. and *Colletotrichum* sp. as the main diseases. In the soil characterization, 3 soil associations were found and one association for the department of Risaralda where blackberry without thorn is planted. Regarding the management of diseases and insects, there were no significant differences between treatments. In the cost evaluation, 46% corresponds to the production cost per kilo under the clean production model.

Keywords: Peronospora, Colletotrichum, Oidium, thrips, research organizations



Área Agroforestal



Lineamientos estratégicos bajo el método project charter para mejorar la competitividad de Asoprocafes, sede de Fusagasugá, en torno a la normativa agroecológica

Strategic guidelines under the project charter method to improve the competitiveness of asoprocafes, headquarters Fusagasugá, regarding agroecological regulations

Wilmar Eduardo Amaya Ávila

MBA e investigador, Universidad del Tolima
<https://orcid.org/0000-0003-2613-2493>
wilmareduardoamaya@gmail.com

Mauricio García Arboleda

Ph. D. y director de Investigación, Universidad de Cundinamarca en cumplimiento con la Convocatoria 802 de Colciencias de 2018, Investigador AGROSAVIA
<https://orcid.org/0000-0002-5073-1464>
mauriciogarciaarboleda@yahoo.es
Grupo de investigación COL00281-6 Producción Sostenible

Citación: Amaya, W. y García, M. (2022). Lineamientos estratégicos bajo el método project charter para mejorar la competitividad de Asoprocafes, sede de Fusagasugá, en torno a la normativa agroecológica. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 80-85, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Durante el Simposio Nacional de Agroecología desarrollado en el 2018, la FAO reiteró la criticidad de los marcos jurídicos y reglamentarios de la mayoría de los países productores, situación que limita la posibilidad de implementar estándares que organicen los sistemas alimentarios sostenibles de orden mundial (Organización de las Naciones Unidas para alimentación y la Agricultura [FAO], 2018). Por ello, ante la carencia de estándares integrales y de diferentes directrices reguladas en la normativa agroecológica internacional, se plantea el diseño de líneas estratégicas de acción para mejorar la competitividad de la Asociación Cafetera Asoprocafes.

A nivel metodológico, la investigación desarrolló un enfoque mixto a través de una guía de observación, encuestas y entrevistas, que fueron validados por expertos, para aplicarlos en el trabajo de campo, y así reconocer las debilidades y problemáticas que experimentan en la actualidad. Igualmente, se orientó una serie de fases y procesos que incluyeron un diagnóstico, una revisión de literatura, un análisis comparativo y un diseño final de la propuesta. En conjunto, a partir de los hallazgos, se orientaron los lineamientos estratégicos concretos que se pueden aplicar en la práctica para generar como resultado procesos vanguardistas e innovadores de cambio y adaptación a las dinámicas actuales del mercado y a las normativas que lo regulan.

Debido a las limitaciones para adaptarse a la normativa internacional, y a la poca capacidad de innovación (Consejo Privado de Competitividad, 2021), se ofrece un enfoque estratégico, apoyado en el método *aniculect charter*, para orientar a los cafeteros hacia la modernización de técnicas de producción, sostenibilidad ambiental y enfoques de gestión administrativa del sector agrícola, buscando mejorar los procesos en las comunidades cafeteras con la identificación de líneas de acción concretas que promuevan la competitividad de un producto que es clave para la economía local, como es el café.

Palabras clave: estrategia, competitividad, innovación, café, agroecología, normatividad

Abstract

During the National Symposium on Agroecology held in 2018, the FAO reiterated the criticality of the legal and regulatory frameworks of most producing countries, a situation that limits the possibility of implementing standards that organize sustainable food systems worldwide (Organization of United Nations for Food and Agriculture, 2018). For this reason, and given the lack of comprehensive standards and due to the different guidelines regulated in international agroecological regulations, the design of strategic lines of action is proposed to improve the competitiveness of the Asoprocafes Coffee Association.

At the methodological level, the research developed a mixed approach, through observation guides, surveys and interviews, with the validation of experts and the application of the instruments in field exercises, seeking to recognize findings around the weaknesses and problems experienced in at present, a series of phases and processes were also oriented, including a diagnosis, a literature review, a comparative analysis and a final design of the proposal. As a whole, based on the findings, the specific strategic guidelines that can be applied in practice are oriented to generate cutting-edge and innovative processes of change and adaptation to the current dynamics of the market and the regulations that regulate it.

In view of the limitations to adapt to international regulations and little capacity for innovation (Consejo Privado de Competitividad, 2021), a strategic approach was given, supported by the project charter strategic method, guiding the modernization of production techniques, environmental sustainability and administrative management approaches of the agricultural sector, seeking to help improve processes in coffee communities, with the identification of specific lines of action that promote the competitiveness of a product that is key to the local economy, such as coffee.

Keywords: Strategy, competitiveness, innovation, coffee, agroecology, regulation

Desarrollo de la ponencia

El diseño de líneas estratégicas de acción para mejorar la competitividad de la Asociación Cafetera Asoprocafes tiene como finalidad fortalecer el trabajo colaborativo y la asociación de los agricultores de café orgánico en una región cafetera del municipio de Fusagasugá. En particular, es preciso apoyar los objetivos actuales de la asociación, centrados en la internacionalización, la innovación y el desarrollo comercial a través de la mejora en la competitividad de los sistemas productivos y el análisis comparativo de las normas agroecológicas nacionales e internacionales.

Tomando como referencia los debates del Simposio Nacional de Agroecología desarrollado en el 2018, la FAO reiteró la criticidad de los marcos jurídicos y reglamentarios de la mayoría de los países productores, situación que limita la posibilidad de implementar estándares que organicen los sistemas alimentarios sostenibles de orden mundial (FAO, 2018). Así mismo, Naciones Unidas (s.f.) plantea el objetivo No. 2 Hambre Cero, expuesto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030, con el que busca la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, dados los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres. Con ello se busca mejorar progresivamente la calidad del suelo y la tierra. Por lo tanto, y ante la carencia de estándares integrales y de las diferentes directrices reguladas en la normativa agroecológica internacional, se plantea el diseño de líneas estratégicas de acción para mejorar la competitividad de la Asociación Cafetera Asoprocafes.

A nivel metodológico, la investigación desarrolló un enfoque de tipo mixto a través de una guía de observación utilizada por el investigador. Además, con la estructuración de una encuesta y la realización de unas entrevistas, que fueron validadas por expertos, se identificaron debilidades y problemas. Igualmente, se realizaron una serie de fases y procesos que incluyeron diagnóstico, revisión de literatura, análisis comparativo y diseño final de la propuesta. En conjunto, y a partir de los hallazgos,

se diseñaron los lineamientos estratégicos concretos que se pueden aplicar en la práctica para suscitar como resultado procesos vanguardistas e innovadores de cambio y adaptación a las dinámicas actuales del mercado y al manejo de cultivos bajo normativas que lo regulan.

En atención a las problemáticas, es de señalar que para el 2018, según cifras suministradas por la Federación Nacional de Cafeteros (2019), la productividad fue de 16,8 sacos por hectárea, mientras que en Brasil fue de 24,5, lo que evidencia un desbalance en competitividad. Estas limitaciones, y la poca capacidad de innovación, proponen la necesidad de un enfoque estratégico que permita adaptarse a la normativa internacional (Consejo Privado de Competitividad, 2021).

La investigación se contrastó con artículos de tipo científico con el fin de integrar conocimientos y visiones propuestas en conceptos frente a la agricultura del café orgánico, y cómo este interactúa frente a la competitividad, el cumplimiento de marcos normativos, la tecnología y la innovación, la internacionalización de la oferta en el mercado y las oportunidades de desarrollo para mejorar los procesos de articulación con el Estado.

Tabla 1. Artículos científicos contrastados

Autores	Tesis o artículos
Paseo, De Alcántara y Ospina (2018)	Competitividad de este mercado depende del desarrollo de buenas prácticas agrícolas a lo largo de todas las etapas de producción.
Torok, Mizik y Jambor (2018)	Tecnología y la innovación en el sector del café han sido fundamentales para mejorar la competitividad, por medio de un proceso de reestructuración de las zonas agrícolas y de los agentes que se utilizan en la producción.
Boansi y Crentsil (2013)	Competitividad del sector del café desde el punto de vista de la exportación.
Ocampo y Álvarez (2017)	Análisis las tendencias en la producción de café en Colombia.
Sánchez (2017)	Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia.
Ríos (2019)	Aproximación metodológica para la valoración ecológica de servicios ecosistémicos generados por la agrobiodiversidad en sistemas productivos cafeteros.
Giraldo (2020)	Retos y oportunidades para la adopción de un modelo de desarrollo sostenible en el sector cafetero colombiano dentro del marco de las exigencias de la Alianza del Pacífico.

Autores	Tesis o artículos
Salazar <i>et al.</i> (2016)	Articulación de factores como la competitividad, internacionalización, innovación, fortalecimiento de capacidades organizacionales y productividad.
Ocampo (2016)	Fortalecer el desarrollo del mercado del café.
Ramírez (2015)	Desarrollo de la internacionalización de productos agrícolas como el café.
Salinas (2021)	Oportunidades de desarrollo y mejorar los procesos de articulación entre el Estado, las políticas de competitividad y las capacidades de los agricultores.
Ramírez, Salazar, Jarvis y Navarro (2020)	El café en Colombia es clave generar nuevos sistemas de valor.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la investigación, se lograron reconocer hallazgos similares en torno a las debilidades que parten de limitaciones de conocimiento y de la información sobre la normativa internacional; además, y de acuerdo con un análisis comparativo, estas normas están específicamente relacionadas con factores como el tiempo de recuperación del suelo, la producción ecológica en cada parcela de siembra, el tiempo de conversión, las prácticas de labranza, la fertilización, el uso de acondicionantes y fertilizantes, la utilización de material de reproducción vegetal, la rotación de cultivos, la elección de especies y la biofumigación, entre otros.

De manera integral se plantea una propuesta para mejorar el desarrollo de la competitividad correlacionada con los ODS y las visiones de la FAO. Por consiguiente, el diagnóstico realizado, el contraste normativo y los demás elementos que integran la investigación que se plantea, como es el método estratégico *Project Charter*, están orientados a modernizar las técnicas de producción, a lograr la sostenibilidad ambiental y a mantener los enfoques de gestión administrativa del sector agrícola. En síntesis, se busca que los procesos en las comunidades cafeteras mejoren con la identificación de líneas de acción concretas y con el planteamiento de cuatro fases dispuestas así:

Figura 1. Fases de la propuesta

ESTA FIGURA NO VIENE DENTRO DEL ARCHIVO DE WORD

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2019). *Informe de gestión*. <https://cdn.flipsnack.com/widget/v2/widget.html?hash=dpazs597t9>
- Naciones Unidas (s.f.) *Objetivo 2: Poner fin al hambre*. <https://www.un.org/sustainable-development/es/hunger/>
- Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura. [FAO]. (2017). *El trabajo de la FAO sobre agroecología: Una vía para el logro de los ODS*. <https://www.fao.org/3/i9021es/i9021es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Segundo Simposio Internacional sobre Agroecología: Ampliar la Escala de la Agroecología para Alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. <http://www.fao.org/3/CA0346ES/ca0346es.pdf>
- Torok, A., Mizik, S., y Jambor, P. (2018). The Competitiveness of Global Coffee Trade. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(3), 45-78.

Huertas escolares, comunitarias y agroforestales: herramientas para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria

*School, community and agroforestry gardens:
tools for strengthening food security and food sovereignty*

William Ricardo Díaz Santamaría

Líder Tecnología en Manejo y Comercialización Agroforestal
(Tecnología en Sistemas Agroforestales), Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-6973-3398>

william.diaz@unad.edu.co

Grupo de investigación CIDAGRO

Citación: Díaz, W. (2022). Huertas escolares, comunitarias y agroforestales: herramientas para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 86-91, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Las huertas agroforestales son espacios que permiten la asociación de árboles y arbustos de uso múltiple con cultivos anuales y perennes y animales en las parcelas de hogares individuales. Estos escenarios rurales favorecen la seguridad y soberanía alimentaria, adicionalmente, conllevan a una función social, por corresponder a un sistema manejado por mano de obra familiar, que, generalmente, son los que reciben sus múltiples beneficios.

El presente proyecto evalúa el desarrollo de huertas escolares, comunitarias y agroforestales como herramientas para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria en distintos contextos socioecosistémicos del territorio nacional. Esto se hace mediante los principios agroecológicos y agroforestales, que corresponden a la aplicabilidad integral de los diferentes cursos abordados en el programa Tecnología en Sistemas Agroforestales (TSA).

Por consiguiente, el punto de partida es la identificación de las especies agrícolas y forestales de la diversidad regional de amplio uso y con potencial socioecosistémico,

además de establecer los parámetros agroecológicos y agroforestales que pueden adaptarse a la realidad local, y, por último, el diseño propiamente dicho de la huerta, aspectos que se adelantarán teniendo en consideración a la comunidad como eje fundante y dinamizadora del proceso. Para el establecimiento de las huertas, se emplea la metodología establecida por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2000). (Proyecto Huertos Agroforestales para la Seguridad Alimentaria Campesina).

Para este propósito, se han incorporado catorce estudiantes del programa TSA, quienes propenderán por el diseño e implementación de huertas en sus comunidades, las cuales corresponden a los municipios de Baranoa, Tumaco, Sativanorte, Sonsón, Tota, Sogamoso, San Pedro de Urabá, Sibaté y Guayabetal. Adicionalmente, se han vinculado diez docentes de la ECAPMA, que son los encargados de realizar las asesorías específicas de los proyectos locales. Su duración será de doce meses y los recursos serán aportados por la comunidad.

Palabras clave: Agroforestería, diversidad cultural, socioecosistema

Abstract

Agroforestry gardens correspond to spaces that allow the association of trees and shrubs for multiple use with annual and perennial crops and animals in the plots of individual households, enabling the generation of rural scenarios to promote food security and sovereignty, in addition to a social function, as it corresponds to a system managed by family labor, who are generally the ones who receive its multiple benefits.

This project seeks to evaluate the development of school, community, and agroforestry gardens as tools for strengthening food security and sovereignty in different socio-ecosystemic contexts of the national territory under agroecological and agroforestry principles, thus corresponding to the integral applicability of the different courses addressed throughout the Technology in Agroforestry Systems (TSA) program.

The starting point will be the identification of agricultural and forest species of the regional diversity of wide use and with socio-ecosystemic potential, the establishment of agroecological and agroforestry parameters that can be adapted to the local reality, and the actual design of the orchard, aspects that will be advanced taking into consideration the community as the founding and dynamizing axis of the process. For the establishment of the gardens, the methodology established by the United Nations Development Program (UNDP) (2000) will be used (Agroforestry Gardens for Peasant Food Security Project).

Fourteen students of the TSA program have been incorporated, who will promote the design and implementation of vegetable gardens in their communities, corresponding to the municipalities of Baranoa, Tumaco, Sativanorte, Sonsón, Tota, Sogamoso, San Pedro de Urabá, Sibaté and Guayabetal. In addition, 10 ECAPMA teachers have been hired to provide specific advisory services to the local projects. The project will last 12 months, and the resources will be provided by the community.

Keywords: Agroforestry, cultural diversity, socioecosystem

Desarrollo de la ponencia

El desplazamiento de las prácticas ancestrales de producción básica de alimentos que garantizan la seguridad alimentaria a nivel comunitario ha traído como consecuencia la pérdida patrimonial de los conocimientos sobre el empleo de las especies nativas vegetales y animales que, en otrora, hacían parte de las “fincas” como unidades productivas. Urge de esta manera el reencontrarse con las comunidades locales para recuperar las prácticas básicas de producción de alimentos basados en principios de agrodiversidad, producción limpia, orgánica y ecológica, y el establecimiento de proyectos piloto de huertas bajo espacios escolares, familiares y comunitarios.

Las huertas mixtas, familiares, comunitarias o agroforestales conllevan a un conjunto de prácticas ancestrales, que posibilitan la producción agrodiversa, para favorecer la seguridad y soberanía alimentaria local y regional. Así mismo, posibilita la conservación de las especies autóctonas y sus semillas.

Sin embargo, el contexto de la huerta va mucho más allá de la producción de alimentos, ya que permite el reconocimiento de los saberes ancestrales, el intercambio tecnológico, las relaciones interpersonales y familiares, y, por ende, cumplir con una función social de gran importancia para las comunidades.

El presente proyecto plantea evaluar el desarrollo de huertas escolares, comunitarias y agroforestales, como herramientas para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria en escenarios distintos, que corresponden a contextos socioecosistémicos diversos en el territorio nacional.

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, se tendrá como fundamento metodológico el documento que orienta la instalación y cuidado de huertos agroforestales publicado por el PNUD (2000), en el cual se establecen pautas desde la planeación, la construcción, la producción, la cosecha y el control fitosanitario de los huertos.

Estas consideraciones señaladas en el documento de PNUD (2000) servirán de base para el diseño e implementación de diferentes huertas, desde el enfoque

agroforestal, en catorce comunidades diversas con condiciones socioecosistémicas distintas, ubicadas en varias regiones del territorio nacional, en las que se incluyen comunidades de los municipios de Baranoa, Tumaco, Sativanorte, Sonsón, Tota, Sogamoso, San Pedro de Urabá, Sibaté y Guayabetal. En cada uno de los lugares se desarrollará una huerta, cuya gestión estará a cargo de un estudiante del programa Tecnología en Sistemas Agroforestales, y bajo la tutela de diez docentes de la ECAPMA.

La identificación de las especies agrícolas (hortalizas, frutales, medicinales y ornamentales), las especies forestales y, en algunos casos, las especies pecuarias se realizará directamente con cada una de las comunidades locales, teniendo especial consideración con las especies de diversidad local, que son de amplio uso y con potencial socioecosistémico.

De la misma manera, el establecimiento de los parámetros agroecológicos y agroforestales deben adaptarse a la realidad local. Por tal motivo, y mediante la construcción grupal, se determinará cuáles son esos mecanismos de producción limpia, orgánica, ecológica y agroforestal propias para cada región y localidad interesada.

El diseño e implementación de las huertas agroforestales en espacios escolares y comunitarios se constituye en el eje central de la presente investigación, y dependerá directamente de esas características socioecosistémicas de cada uno de los lugares para intervenir. Se podrán desarrollar huertas de distintas índoles, como jardines verticales, huertos en macetas, huertos directamente sobre el suelo, huertos empleando recipientes plásticos, huertos en bancales y huertos hidropónicos, entre otros.

Luego de la implementación de las huertas, se procederá a realizar la evaluación integral de cada uno de los espacios construidos y del complejo de huertas. En consecuencia, con esta valoración puede determinar factores como son diferentes modelos de diseño, sistemas de producción, modelos de control fitosanitario, participación social en la construcción de huertas, intercambio de conocimientos, saberes ancestrales, la agrobiodiversidad local como mecanismo de protección, empleo de especies nativas y la efectividad de la huerta como herramienta para el fortalecimiento de la seguridad y soberanía alimentaria.

El presente proyecto de investigación se plantea realizarlo en un periodo de doce meses. Desde el pasado mes de agosto se inició, y ahora se encuentra en una primera fase de socialización con las comunidades, cuya presentación fue bien recibida. Se espera que en las próximas semanas ya se realicen los primeros ejercicios de construcción de los espacios donde se realizarán las huertas agroforestales.

Referencias

- Cano Contreras, E. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista pueblos y fronteras digital*, 10(20), 70-91. doi: <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.33>
- Montenegro, M., Lagos B, T., & Vélez L, J. (2017). Agrodiversidad de los huertos caseros de la región andina del sur de Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(1), 50-63. <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.173401.62>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2000). *Huertos Agroforestales para la Seguridad Alimentaria Campesina*. Quito, Ecuador. Ministerio del Ambiente, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/004583/info/pdf/cart_huert.pdf
- Sánchez Gil, H. (2018). *Seguridad y soberanía alimentaria en la agricultura familiar campesina. El caso de los agricultores de Tibasosa, Turmequé y Ventaquemada, Boyacá*. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/34355/SanchezGilHellenMireya2018.pdf?sequence=1>
- Sotomayor, Á. (2021). Importancia de los sistemas agroforestales en la producción con base agroecológica. En *Agroecología. Fundamentos y técnicas de producción y experiencia en la región de los ríos anicágs*. (167-189). Osorno, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. <https://agroforesteria.infor.cl/index.php/documentacion/libros/157-capitulo-7-importancia-de-los-sistemas-agroforestales-en-la-produccion-con-base-agroecologica>

Las huertas mixtas, familiares, comunitarias o agroforestales conllevan a un conjunto de prácticas ancestrales, que posibilitan la producción agrodiversa, para favorecer la seguridad y soberanía alimentaria local y regional.



La ley 2206 de 2022 que incentiva el uso y cuidado del bambú guadua y su relación con la seguridad alimentaria y nutricional

Law 2206 of 2022 that encourages the use and care of guadua bamboo and its relationship with food and nutritional security

William Ignacio Montealegre Torres

Ingeniero Forestal, especialista, magíster e investigador,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, ECAPMA
<https://orcid.org/0000-0001-6868-2819>
william.montealegre@unad.edu.co
Semillero SIMAC
Grupo de investigación INYUMACIZO

Nelly María Méndez Pedroza

Ingeniera Forestal, especialista, magíster, doctora en Desarrollo Sostenible
e investigadora, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, ECAPMA
<https://orcid.org/0000-0003-4219-0378>
nelly.mendez@unad.edu.co
Semillero SIMAC
Grupo de investigación INYUMACIZO

Citación: Montealegre, W. y Méndez, N. (2022). La ley 2206 de 2022 que incentiva el uso y cuidado del bambú guadua y su relación con la seguridad alimentaria y nutricional. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 92-97, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El grupo de investigación INYUMACIZO ha vinculado desde sus inicios el aspecto ambiental con la seguridad alimentaria como eje fundamental; igualmente, ha priorizado la especie natural bambú *Guadua angustifolia Kunth* y ha analizado los servicios ecosistémicos que brinda este cultivo.

Por lo que es una necesidad socializar, en todos los escenarios posibles, los estrechos vínculos entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano, puesto que tienen una

directa relación con la seguridad alimentaria. Por lo tanto, se convierte en una necesidad analizar los servicios ecosistémicos que brinda el cultivo de una determinada especie, en este caso el bambú *Guadua angustifolia Kunth*, que, además, cumple con los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, y hacer un llamado a los actores sociales para su desarrollo.

Los servicios ecosistémicos se refieren a valores no perceptibles para los seres humanos, pero que son sustanciales para la obtención de alimentos, entre ellos están la formación del suelo, el ciclo de los nutrientes, la producción primaria, la regulación de los suelos, la polinización, etc.

El objetivo de esta investigación es socializar la Ley 2206 de 2022 debido a las posibilidades que brinda de potenciar los servicios ecosistémicos de los bosques naturales de la *Guadua angustifolia Kunth* y su contribución con la seguridad alimentaria. La investigación se realizó mediante la recolección de información secundaria, y el método empleado fue el mapeo sistemático.

La guadua, como un cultivo tradicional en nuestro país, ha sido reconocido desde la legislación por la importancia en la implementación de los servicios ecosistémicos y por su incidencia en la producción de alimentos. En consecuencia, la Ley 2206 de 2022 plantea herramientas para que se conserve y articule su conservación en el ámbito local, regional y nacional.

Palabras clave: Guadua, nutrientes, brotes, encurtidos, servicios ecosistémicos

Abstract

The INYUMACIZO research group, since its inception, has linked the environmental aspect with food security as a fundamental axis, and prioritized the natural bamboo species *Guadua angustifolia Kunth*, until analyzing the ecosystem services provided by its cultivation.

It is necessary to socialize, in all possible scenarios, the close links between ecosystem services and human well-being, which are directly related to food security. Analyzing the ecosystem services provided by the cultivation of a certain species, in this case bamboo, *Guadua angustifolia Kunth*, which meets the 17 objectives of sustainable development and calling on social actors for its development, becomes a necessity.

Services not perceptible to humans, such as soil formation, nutrient cycling, primary production, soil regulation, pollination, etc. are substantial aspects for obtaining food.

The objective of the research is to socialize Law 2206 of 2022 with the possibilities it offers to enhance the effect of the ecosystem services of the natural forests of the *Guadua angustifolia Kunth* and its contribution to food security.

Guadua, as a traditional crop in our country, has been recognized from the legislation for the importance in the implementation of ecosystem services, its impact on food production and from Law 2206 of 2022, tools are proposed to preserve it. and article its conservation at local, regional, national level.

Keywords: Guadua, nutrients, sprouts, pickles, Ecosystem services

Desarrollo de la ponencia

Introducción

Es una necesidad socializar, en todos los escenarios posibles, los estrechos vínculos entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano, que tienen una directa relación con la seguridad alimentaria. Por esta razón, se convierte en una necesidad analizar los servicios ecosistémicos que brinda el cultivo de una determinada especie, en este caso el bambú *Guadua angustifolia* Kunth, que cumple con los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible, y hacer el llamado a los actores sociales para su desarrollo.

La seguridad alimentaria es un indicador clave de la calidad de vida de la población. Es por que los servicios no perceptibles para los seres humanos son sustanciales para la obtención de alimentos, como la formación del suelo, el ciclo de los nutrientes, la producción primaria, la regulación de los suelos, la polinización, etc.

La Ley 2206 de 2022, por medio de la cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional, propone un marco de política para promover el uso productivo de la guadua en sectores como la agroindustria, y para aprovechar sus servicios ecosistémicos en la mitigación de los efectos del cambio climático.

El objetivo de la investigación es cotejar la Ley 2206 de 2022 con las posibilidades que brinda para potenciar el efecto de los servicios ecosistémicos de los bosques naturales de la *Guadua angustifolia* Kunth y su contribución a la seguridad alimentaria.

La investigación se realizó mediante la recolección de información secundaria, y el método usado fue el mapeo sistemático.

Resultados

De acuerdo con Ochoa et al. (2017), algunas de las funciones ecosistémicas de regulación comprenden la retención de sedimentos, el control nivel y velocidad del agua y la regulación hídrica. La ley 2206 incentiva la recuperación, rehabilitación, restauración

y manejo sostenible de guaduales, además de los cultivos por su carácter protector y productor.

SIGGUADUA (2018) indica que otro servicio de regulación es el secuestro de carbono, debido al dinamismo y las altas tasas de renovación que ocurre en los guaduales en el espacio y el tiempo. En la Ley 2206, en el artículo 5, se establece un sistema de información geográfica para garantizar su manejo sostenible.

Los servicios de provisión son aquellos referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos, entre los cuales se encuentran la provisión hídrica (Ochoa *et al.*, 2017). En lo legal, en el artículo 11, se habla de conformar núcleos productivos de manejo sostenible y de propiciar el manejo integral de los eslabones de la cadena de valor; en el artículo 17, se refiere a fortalecer los lineamientos de conservación, construcción y uso de la guadua.

Según Rincón *et al.* (2014), los servicios de soporte son aquellos que dan la base para la producción de los demás servicios ecosistémicos, como la producción de oxígeno y de nutrientes y la formación del suelo, el reciclaje de nutrientes, la recuperación de nutrientes disponibles para los bosques, la producción primaria, la generación de biomasa y la biodiversidad y los procesos naturales del ecosistema, que garantizan buena parte de los anteriores. En este sentido, la ley incentiva el cuidado y cultivo de guadua en áreas protectoras y en plantaciones con carácter protector-productor, que pueden generar ingresos adicionales que impulsen las labores de conservación.



Los servicios de provisión son aquellos referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos, entre los cuales se encuentran la provisión hídrica.

Los servicios culturales se resaltan en los artículos 12, 13 y 15, en los que se alienta la creación de la conciencia educativa y cultural alrededor de la guadua, además de un plan de capacitación ambiental de divulgación de los efectos en la mitigación del cambio climático y se promueven los conocimientos tradicionales de la construcción en este material.

Igualmente, la Ley 2206 estimula la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, y promueve el uso de la guadua y los subproductos en el desarrollo agroindustrial, que es el enfoque del trabajo del grupo INYUMACIZO, actividad que desarrolla en el sur del Huila.

La guadua, como un cultivo tradicional en nuestro país, ha sido reconocido desde la legislación por la importancia en la implementación de los servicios ecosistémicos y su incidencia en la producción de alimentos. En consecuencia, la Ley 2206 de 2022 plantea herramientas para que se conserve y articule su conservación en el ámbito local, regional y nacional.

Referencias

- FAO. (2018). Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS). <http://www.fao.org/sustainable-forestmanagement/toolbox/modules/forest-inventory/basic-knowledge/es/>
- Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional. Mayo 17 del 2022. DO. No. 52.037. https://jurinfo.jep.gov.co/normograma/compilacion/docs/ley_2206_2022.htm
- Ochoa, V., Marín, W. J. y Osejo, A. (2017). *Valoración de los servicios ecosistémicos asociados al área de influencia del proyecto hidroeléctrico Ituan-o-Antioquia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/34206/Informe%20t%c3%a9cnico%20final_SE_Ituango.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20
- Rincón-Ruiz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. https://www.researchgate.net/publication/281243542_Valoracion_Integral_de_la_Biodiversidad_y_los_Servicios_Ecosistemicos_Aspectos_Conceptuales_y_Metodologicos#fullTextFileContent
- SIGGUADUA. (2018). *Bienes y servicios ambientales de la guadua en Colombia (Guadua angustifolia Kunth)*. http://www.siguadua.gov.co/sites/default/files/archivos/bienes_y_servicios_guadua.pdf

Identificación de genotipos con potencial restaurador de la fertilidad en híbridos de arroz

Identification of genotypes with potential to restore fertility in rice hybrids

Óscar David Puentes Murcia

Estudiante de Especialización en Biotecnología Agroambiental

<https://orcid.org/0000-0003-2261-8787>

odpuentesm@unadvirtual.edu.co

Semillero Ecohidrología

Grupo de Estudios Ambientales Aplicados (GEAA)

Carolina Gutiérrez Cortés

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0003-1879-8770>

carolina.gutierrez@unad.edu.co

Grupo de Estudios Ambientales Aplicados (GEAA)

Citación: Puentes, O. y Gutiérrez, C. (2022). Identificación de genotipos con potencial restaurador de la fertilidad en híbridos de arroz. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 98-102, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Se espera que la población mundial aumente en 2000 millones de personas en los próximos 30 años, pasando de los 7700 millones actuales a los 9700 millones en el 2050 (Naciones Unidas [ONU], 2022). Es por ello por lo que se hace necesaria la búsqueda de alternativas para mejorar la producción de cultivos como el arroz, que representan el 20% de la energía calórica a nivel mundial. La tecnología en la producción de arroz híbrido ha demostrado aumentos entre el 15% y el 20% con respecto a las variedades actuales (Pranathi *et al.*, 2016). La metodología más común para el desarrollo de híbridos de arroz es el sistema de tres líneas (MEGC), en el que la identificación de genotipos de arroz con potencial restaurador de líneas androestériles presenta uno de los retos en la generación de nuevos híbridos. La selección asistida por marcadores ha permitido encontrar de forma eficiente líneas restauradoras mediante la ubicación de genes de restauración de la fertilidad (RSF). Como parte de la validación de la presencia o ausencia

de estos genes en un grupo de parentales de arroz, del programa de mejoramiento genético de la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz), se llevó a cabo la purificación de líneas parentales con sus respectivos cruzamientos de prueba (test cross). Para la validación de marcadores moleculares tipo Rsf3 y Rsf4 de semilla proveniente de plantas autofecundadas, se realizó la siembra de materiales en campo y la cobertura de plantas en etapa fenológica de floración mediante bolsas de tela quirúrgica (glasin). El objetivo de este trabajo es obtener información fiable de la funcionalidad en la selección de marcadores moleculares, por presencia o ausencia de estos, y comprobar, mediante información fenotípica, el poder restaurador de las líneas parentales para la formación de semilla híbrida.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, arroz, híbridos, *Oryzae sativa*, marcadores moleculares

Abstract

The world population is expected to increase by 2 billion people in the next 30 years, from 7.7 billion today to 9.7 billion in 2050 (United Nations, 2022). For this reason, it is necessary to search for alternatives to improve the production of crops such as rice, which represents 20 percent of caloric energy worldwide. Technology of hybrid rice in the production has shown an increment between 15 and 20% compared to current varieties (Pranathi *et al.*, 2016). The most common methodology for the development of rice hybrids is the three-line system (MEGC), where the identification of rice genotypes with restorative potential anicdro-sterile lines presents one of the challenges in the generation of new hybrids. Marker-assisted selection has made it possible to find restorative lines by locating fertility restoration genes (RSF) in an efficient way. As part of the validation of the presence or absence of these genes in a group of parental rice from the genetic improvement program of the National Federation of Rice Growers (Fedearroz), the purification of parental lines with their respective test crosses was carried out. (Cross test). For the validation of molecular markers type Rsf3 and Rsf4 of seed from self-pollinated plants, the sowing of materials in the field and the coverage of plants in the phenological stage of flowering were carried out using surgical fabric bags (glasines). The objective of this work is to obtain reliable information, of the functionality in the selection of molecular markers by their presence or absence and its verification by means of phenotypic information, of the restorative power of the parental lines for the formation of hybrid seed.

Keywords: food security, rice, hybrids, *Oryzae sativa*, molecular markers

Desarrollo de la ponencia

Se estima que en el 2020 entre 720 y 811 millones de personas sufrieron de hambre en todo el mundo. África, América Latina y el Caribe han sido los continentes más golpeados y con un crecimiento anual entre el 1% y el 2% (FAO *et al.*, 2021). La ONU (2022) plantea entre sus objetivos erradicar el hambre y la pobreza, y la FAO para el 2021 propuso algunas recomendaciones, entre las cuales se encuentra el fortalecimiento y la resiliencia de los sistemas alimentarios (2021). El arroz es un alimento básico consumido por más de la mitad de la población mundial, por lo tanto, muchos países son en gran medida dependientes de este alimento para satisfacer sus necesidades calóricas (Junaid-ur-Rahman *et al.*, 2022). La tecnología de producción de arroz híbrido ha demostrado un aumento entre el 15% y el 20% con respecto a las variedades actuales, por lo que representa una clara herramienta para lograr la seguridad alimentaria en varias regiones. El uso de marcadores moleculares vinculados a genes restauradores de la fertilidad (RF) puede mejorar la eficiencia de la selección, ahorrar tiempo y evitar las complicaciones asociadas con la detección basada en el fenotipo (Sheeba *et al.*, 2009). En este trabajo se planteó evaluar un set de marcadores moleculares asociados a la restauración de la fertilidad en la producción de semilla híbrida en arroz. La validación del potencial restaurador se realizará mediante metodologías de evaluación de fertilidad de polen y clasificación, de acuerdo con su capacidad de restauración sobre material genético de arroz proveniente del banco de parentales del programa de mejoramiento genético de Fedearroz.

Para el desarrollo de este trabajo se plantearon dos etapas. Inicialmente, se purificaron las líneas parentales y los cruzamientos prueba provenientes del cruce de estos mismos con la línea androestéril IR79156A. Para asegurar la autofecundación de plantas cubiertas y la pureza genética, se realizó la postura de bolsas de tela quirúrgica (glasines) en etapa de inicio de floración. La siembra de las líneas parentales por evaluar se realizó en casa de mallas para lograr la estandarización de la técnica de validación de marcadores moleculares en las condiciones del laboratorio, ubicado en el Centro Experimental Las Lagunas en Saldaña, Tolima. Actualmente, se lleva a cabo la colecta de espiguillas en floración para la estandarización de conteo de granos de polen. Así mismo, se inició la estandarización para validar los marcadores RF. Esta validación brindará información importante del proceso mediante la caracterización genética y fenotípica de los materiales y su comportamiento en poblaciones de generación F2 cosechadas de los cruzamientos prueba. La segunda etapa será la verificación de la fertilidad de la panícula. Para esto se sembrará la semilla de los parentales proveniente del proceso de purificación y respectivos cruzamientos de prueba. Una vez las plantas germinen y se encuentren entre la tercera y quinta hoja, se colectarán las hojas para realizar el proceso de extracción de ADN y la validación de la presencia o ausencia de ellos. Luego de la colecta, las plantas se establecerán por sistema de trasplante para llevar a cabo

la descripción de cada uno de los materiales con características asociadas a líneas con potencial restaurador, entre ellas altura, excersión de la panícula, distribución de la panícula, fertilidad de la panícula e incidencia de volcamiento. Posteriormente, en la etapa fenológica de floración, se colectará un total de tres panículas para la evaluación de la fertilidad del polen.

Como resultados, se espera asociar un set de marcadores moleculares al poder de restauración de la fertilidad en la producción de semilla híbrida de arroz, para poder utilizarse como herramienta de rastreo de marcadores en líneas nuevas provenientes del programa de mejoramiento. Conocer el poder restaurador de estas líneas parentales sobre la línea androestéril IR79156A permitirá clasificar los materiales de acuerdo con los resultados obtenidos y ofrecer técnicas más eficientes en la selección de líneas parentales con potencial restaurador en la producción de semilla híbrida. Por consiguiente, esto generará un proceso más eficiente y disminuirá los costos que genera el avance en la implementación de híbridos de arroz para Colombia.

Referencias

- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos*. <https://doi.org/10.4060/cb4474es>
- Junaid-ur-Rahman, S., Chughtai, M.F.J., Khaliq, Liaqat, A., Pasha, I., Ahsan, S., Tanweer, S., Saeed, K., Siddiq, A. Mehmood, T., Ali, A., Aziz, S. & Sameed, N. (2022). Rice: a potential vehicle for micronutrient fortification. *Clinical Phytoscience*, 8(14). <https://doi.org/10.1186/s40816-022-00342-3>
- Naciones Unidas [ONU]. *Desafíos globales, población*. Consultado el 30 de septiembre 2022: <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- Pranathi, K., Viraktamath, B. C., Neeraja, C. N., Balachandran, S. M., Koteswara Rao, P., Revathi, P., ... Sundaram, R. M. (2016). Development and validation of candidate gene-specific markers for the major fertility restorer genes, Rf4 and Rf3 in rice. *Molecular Breeding*, 36(10), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11032-016-0566-8>
- Sheeba, N. K., Viraktamath, B. C., Sivaramakrishnan, S., Gangashetti, M. G., Khera, P., & Sundaram, R. M. (2009). Validation of molecular markers linked to fertility restorer gene(s) for WA-CMS lines of rice. *Euphytica*, 167(2), 217-227. <https://doi.org/10.1007/s10681-008-9865-4>

Orquídeas nativas de santander: una apuesta por su estudio y conservación

Native orchids of santander, a commitment to their study and conservation

Luz Amparo Niño Flórez

Estudiante. Semillerista UNAD
<https://orcid.org/0000-0001-7354-9844>
laninofr@unadvirtual.edu.co
Semillero Nativos
Grupo de investigación CIDAGRO

Carolina Rueda Arteaga

Docente líder de semillero UNAD
<https://orcid.org/0000-0002-5166-4590>
carolina.rueda@unad.edu.co
Semillero Nativos
Grupo de investigación CIDAGRO

Citación: Niño, L. y Rueda, C. (2022). Orquídeas nativas de Santander: una apuesta por su estudio y conservación. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 103-108, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La diversidad de flora orquidácea del departamento Santander contempla un aproximado de 600 especies, entre las que se destaca el género *sobralia*. De este género existen 100 especies en el mundo, de las cuales 47 están distribuidas en Colombia, y 19 de ellas son especies endémicas. De esta especie se destaca la *S. Uribei*, hallada en el municipio de Piedecuesta por el Padre Lorenzo Uribe, orquídea catalogada en peligro crítico (CR) según los criterios de riesgo propuestos por la UICN. Después de 54 años, los ingenieros agrónomos especializados en orquídeas Adriana Carolina Aguirre y Óscar Iván Hernández y el licenciado en producción agropecuaria Miguel Bonilla la encontraron en el municipio de Contratación, Santander, entre el 2013 y 2015 (Bonilla Morales *et al.*, 2016).

Como estudiante de la UNAD —perteneciente a la escuela ECAPMA de los programas Agronomía e Ingeniería Agroforestal e integrante del Semillero de investigación Nativos, grupo CIDAGRO de la zona centro oriente (ZCORI)—, el objetivo es aportar en la presente propuesta los conocimientos adquiridos durante la formación académica a la comunidad productora de orquídeas, y producir resultados que propongan métodos efectivos en la conservación y aprovechamiento racional de la riqueza orquídea. Como parte de la metodología, se propone el manejo de sustratos tales como bovinaza y cascarilla de arroz para que, como resultado final, puedan ser utilizados como apoyo en sus labores de propagación enmarcadas en la conservación de la biodiversidad de especies.

Palabras clave: Flora, propagación, biodiversidad, investigación, sustratos, comunidades

Abstract

The diversity of orchid flora in the department of Santander includes approximately 600 species, among which the *sobralia* genus stands out, there are 100 species in the world, of which 47 are distributed in Colombia, and 19 are endemic species, among which *S Uribei* that was found in the municipality of Piedecuesta by Father Lorenzo Uribe, an orchid cataloged as critically endangered (CR) according to the risk criteria proposed by the IUCN, which after 54 years was found again in the contracting municipality Department of Santander by the agricultural engineers specialized in orchids, Adriana Carolina Aguirre and Óscar Iván Hernández, and the graduate in agricultural production, Miguel Bonilla between 2013 and 2015 (Bonilla Morales *et al.*, 2016).

As a UNAD student belonging to the ECAPMA school of the Agronomy and Agroforestry Engineering Programs and a member of the Natives research group CIDAGRO of the Central East Zone (ZCORI), in this proposal the objective is to provide the orchid-producing community with knowledge explicit acquired during academic training generating results that lead to proposing effective methods in the conservation and rational use of orchid wealth; As part of the methodology, the management of substrates such as cattle manure and rice husks is proposed, which as a final result can be used as support in their propagation tasks framed in the conservation of the biodiversity of species.

Keywords: Flora, spread, biodiversity, research, substrates, communities

Introducción

En Colombia la diversidad de orquídeas está siendo amenazada de manera exponencial y acelerada, debido a la tala, quema y deforestación que realizan los colonos en sus ni-

chos ecológicos para convertir sus suelos en explotaciones de producción agropecuaria. Este cambio del ecosistema altera las condiciones climáticas del país y pone en riesgo la extinción de muchos géneros y especies de orquídeas conocidas, algunas endémicas y, en el peor de los casos, muchas por descubrir. Esto se debe a la falta de políticas de Estado y de recursos económicos que financien la investigación nacional de nuestros recursos naturales, catalogados “Patrimonio de la Humanidad” (Lara, 2017).

De hecho, la creciente actividad antrópica ha generado efectos ambientales que amenazan con la distribución y las áreas de conservación de especies silvestres y endémicas del país, como las orquídeas (Camargo y Delgado, 2006; Bonilla, Yepes y Otero, 2014; Betancur *et al.*, 2015). De otro lado, Santander se caracteriza por tener gran cantidad de reservas forestales y sistemas agroforestales, sin embargo, la actividad de extracción ilegal de flora nativa es constante, y ha dejado como resultado la pérdida de muchas especies endémicas (Bonilla-Morales *et al.*, 2016).

El sustrato es un material sólido natural, de síntesis o residual, orgánico o mineral, puro o mezclado que en un contenedor permite el anclaje del sistema radical, da soporte a la planta e interviene o no en su nutrición. Los sustratos se clasifican en inertes si solo proporcionan soporte a la planta y activos si proporcionan además nutrimentos (Pastor, 2000; Abad *et al.*, 2005). Los estudios de sustratos señalaban que la obtención de plantas y flores de alta calidad dependía en gran parte de las características físicas y químicas del sustrato (Ansorena, 1994; Cabrera, 1999). Ahora, estas propiedades se consideran las más importantes para la producción de cualquier cultivo producido sin suelo (Urrestarazu, 2015).

Por esta razón, surge el interés de conservar la biodiversidad de especies orquidáceas en nuestro departamento, y crear nuevas alternativas de manejo y uso racional de sustratos disponibles, ya que la extracción irracional de este recurso causa movilización física costosa, erosión y pérdida de la productividad del suelo en áreas donde se ubican terrenos forestales (Acosta *et al.*, 2008).

En cuanto a los sustratos, como el estiércol de vaca o bovinaza, es también muy pobre en nitrógeno, pero se suele usar en climas fríos, ya que sirve, además de abono, como acolchado para las plantas de orquídeas, debido a que contiene un 0,6% de nitrógeno, un 0,3% de fósforo, un 0,4% de potasio, y oligoelementos (Sánchez, 2013) y la cascarilla de arroz mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, lo que facilita la aireación, la absorción de humedad y el filtraje de nutrientes. Así mismo, beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas. (Portal frutícola 2018).

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de la propuesta es conservar la biodiversidad de especies orquidáceas en nuestro departamento, suscitar alternativas de manejo y uso

racional de sustratos, tales como la bovinaza y la cascarilla de arroz, y como resultado final utilizarlos como apoyo en la propagación y en la conservación de la biodiversidad de especies.

¿Es la cascarilla de arroz y la bovinaza sustratos óptimos para la propagación y conservación de orquídeas en el departamento de Santander?

Metodología

La investigación se llevará a cabo en Bucaramanga, Santander, en el Barrio Campo Hermoso, ubicado en la zona occidente, a una altura de 959 msnm, con precipitación anual de 1041 mm y con una temperatura de 20°C a 27°C y con un piso térmico cálido-medio. Para el desarrollo de la propuesta en campo, se evaluarán los dos sustratos: cascarilla de arroz y bovinaza, como fuentes alternas aportantes en el crecimiento y desarrollo de las orquídeas, se hará revisión de literatura y se utilizará la técnica de observación directa. El enfoque de este trabajo será cualitativo y cuantitativo, y se incluirán datos de observación y medición del resultado que tendrán apoyo estadístico. La metodología propone la recolección de datos mediante la adaptación al sustrato de las diferentes especies, el desarrollo radicular presente o ausente, la humedad presente o ausente y la resistencia a condiciones ambientales, datos que se obtendrán con intervalos de 45 días.

La creciente actividad antrópica ha generado efectos ambientales que amenazan con la distribución y las áreas de conservación de especies silvestres y endémicas del país, como las orquídeas.



Resultados y discusión

Como resultados, se espera obtener un sustrato con características físicas y químicas de alta calidad que pueda utilizarse como apoyo en las labores de propagación enmarcadas en la conservación de la biodiversidad de especies orquídeas; y a la vez proponer una estrategia para el aprovechamiento de estos sustratos, que permita aportar a la sostenibilidad de la biodiversidad de orquídeas.

Conclusión

En la investigación se espera fomentar el uso y el aprovechamiento de sustratos como fuentes nutricionales, de desarrollo y conservación de las especies orquídeas, y replicar esta clase de ensayos con el objeto de disminuir la utilización de agroquímicos y fertilizantes que permitan mitigar el impacto ambiental.

Referencias

- Acevedo Alcalá, Rey Taboada y otros (2020). *Caracterización de fertilizantes orgánicos y estiércoles para uso como componentes de sustrato*. <https://www.redalyc.org/journal/1699/169968951003/movil/>
- Ansorena, M. J. (1994). *Sustratos. Propiedades y Caracterización*. Mundi-Prensa.
- Acosta-Durán, C. M. (2008). *Materiales regionales utilizados en Latinoamérica para la preparación de sustratos* https://www.academia.edu/3244556/MATERIALES_REGIONALES_UTILIZADOS_EN_LATINOAM%C3%89RICA_PARA_LA_PREPARACI%C3%93N_DE_SUSTRATOS
- Camargo, C. y Delgado, C. (2006). *Flora Orchidaceae de la Mesa de los Santos* (Piedecuesta-Santander), [tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. <https://1library.co/document/zg3o9v2q-orchidaceae-piedecuesta-santander-carolina-camargo-alberto-delgado-c%C3%A1rdenas.html>
- Hernández Castañeda, O. I., Bonilla Morales, M. M., & Cárdenas, J. F. (2016). Distribución y conservación de dos especies de orquídeas en el departamento del Meta, Colombia. *Revista Facultad De Ciencias Básicas*, 12(2), 162-171. <https://doi.org/10.18359/rfcb.2026>

Ciudadanía alimentaria: punto de convergencia entre la seguridad y la soberanía alimentaria

Food citizenship: convergence point between food safety and food sovereignty

Luis Alberto Cáceres Torres

Ingeniero agrónomo; especialista en Alimentación y Nutrición
en Promoción de la Salud; magíster en Seguridad Alimentaria y Nutricional,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-5282-3357>
luis.caceres@unad.edu.co

Grupo interinstitucional de investigación en ciencias agropecuarias
forestales y agroindustriales del trópico colombiano (GICAFAT)

Citación: Cáceres, L. (2022). Ciudadanía alimentaria: punto de convergencia entre la seguridad y la soberanía alimentaria. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 109–114, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria parecen, de acuerdo con la opinión de muchos, conceptos opuestos. El primero es el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el segundo por las organizaciones de pequeños productores, campesinos, indígenas y pesqueros artesanales, entre otros, que están agrupados mediante la Vía Campesina.

El concepto de seguridad alimentaria y nutricional ha sido cooptado por las macrocorporaciones que controlan el sistema alimentario en el mundo, y que se venden como aquellas que pueden garantizarla. Sin embargo, desde hace ya varias décadas prevalecen alrededor de 800 millones de personas que padecen hambre y, a pesar de múltiples esfuerzos y convenciones mundiales de la alimentación, no se ha logrado erradicarla. Por otro lado, estas macrocorporaciones del sistema alimentario han relegado a pequeños productores que, como afirma la misma FAO, producen hasta el 70% de los alimentos básicos de los pueblos.

En esta dicotomía surge la pregunta de cuál es el papel del consumidor en el sistema alimentario, ¿acaso puede incidir para que este sea más justo con el pequeño productor, a la vez que favorezca el acceso a productos más saludables libres de agroquímicos tóxicos para la salud?

La ciudadanía alimentaria plantea que como ciudadanos todos tienen derecho a una alimentación suficiente, balanceada y de calidad, a la vez que se les confiere deberes para favorecer a aquellos productores que se esfuerzan por obtener alimentos en armonía con el medio ambiente, evitando el uso de agroquímicos peligrosos tanto para el ecosistema como para el ser humano.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria, ciudadanía alimentaria

Abstract

Food security and food sovereignty seem to be opposite concepts, the first proposed from the Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO and the second from small producers, peasants, indigenous people, and artisanal fishermen, grouped in the Vía Campesina organization.

The nutritional and food security concept has been co-opted by mega-corporations that control the global food system selling themselves as the actors capable of guaranteeing it; but since many years, there are a prevalence of about 800 million of starving people around the world. Despite all the efforts and summits realized around food, it has not been possible to eradicate hunger.

At the same time, this mega-corporations are relegating small producers who according to FAO provide until 70% of basic foods consumed by people

Under this dichotomy, the question of the consumer role in the food system emerges. Is it possible that consumers can influence the food system to make it more fair with the small producer while guaranteeing access to healthier foods free from toxic agrochemicals?

Food citizenship states that as citizens we have the right to proper and quality nutrition, while giving us obligations to stimulate those producers who strive to obtain healthy food free of dangerous agrochemicals for the ecosystem and human health.

Keywords: Food Security, Food Sovereignty, Food Citizenship

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La pandemia causada por el covid-19 dejó en evidencia una amenaza que lleva décadas sin resolverse: entre 720 y 811 millones de personas padecen de hambre (9,9%) y casi la mitad de la población mundial no tiene acceso a una dieta adecuada (FAO *et al.*, 2021). Lejos de disminuir, la cifra permaneció constante durante la última década, pero del 2019 al 2020 se añadieron alrededor de 118 millones de hambrientos, que pasaron uno o más días sin consumir alimentos, por lo que es poco probable que se logre la meta establecida en los ODS de eliminar el hambre para el 2030.

Objetivos

Discutir en torno a los conceptos de seguridad y soberanía alimentaria y su posible convergencia en la ciudadanía alimentaria.

Discusión

El concepto de seguridad alimentaria y nutricional (SAN) más conocido se formuló en la Cumbre de la Alimentación realizada en Roma en 1996, y ha aportado para el entendimiento, el abordaje y la medición del hambre en sus múltiples dimensiones (disponibilidad, acceso, estabilidad, consumo y aprovechamiento biológico). Basados en este concepto, se han formulado políticas, leyes y programas alrededor del mundo, como lo fue en Colombia el CONPES 113, Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional PSAN, que a pesar de haber sido formulado en el 2008 aún sigue vigente por no haber uno nuevo.

Es pertinente aclarar que en el caso colombiano la academia ha propuesto distintos abordajes a la SAN, como lo hizo el Observatorio de Seguridad y Soberanía Alimentaria (OBSSAN) de la Universidad Nacional de Colombia, que planteó que no se puede estudiar exclusivamente desde el aspecto alimentario y nutricional, sino que debe contemplarse también la dimensión ambiental y humana que influyen notoriamente en la seguridad alimentaria y nutricional de una población (Del Castillo, 2010, p. 21).

Es por ello que, paralelo a la cumbre mundial celebrada en Roma en 1996, la Vía Campesina, una de las organizaciones más visibles que coordina organizaciones campesinas de Asia, África, América y Europa, propuso la soberanía alimentaria (SoA), como una manera de alcanzar una verdadera seguridad alimentaria, en la

cual se aboga por la protección de la agricultura familiar y campesina, así como el acceso a los medios de producción para garantizar el derecho a la alimentación de toda la población (Filho y Scholz, 2008). Ahora bien, en posteriores cumbres han surgido definiciones alternas de la soberanía alimentaria, como lo afirma Filho y Scholz (2008), “todas coinciden en una clara oposición a la globalización como un proceso de desarrollo regulado predominantemente por el mercado al enfatizar la existencia de derechos de los pueblos y su autonomía en poder elegir cuánto, qué y cómo alimentarse”.

En 1948 las Naciones Unidas establecieron la Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH), que en su artículo 25 reconoce el derecho a la alimentación; posteriormente, se reforzó en 1976 con el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), que establece “el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre” y con la Observación General No. 12, que afirma que el derecho a la alimentación adecuada se ejerce cuando todo hombre, mujer o niño, ya sea solo o en común con otros, tienen acceso físico y económico en todo momento a la alimentación adecuada o a medios para obtenerla.

Después de revisar los antecedentes sobre la alimentación, surge la pregunta: ¿cuál es el papel del consumidor en torno a su alimentación?, ¿tiene el consumidor acceso pleno a toda la información que está detrás del producto que está adquiriendo? y ¿tiene sentido vincular el concepto de ciudadanía con el de alimentación?

Esta dualidad consumidor-ciudadano ya la había abordado en 1995 Néstor García Canclini en su libro *Consumidores y ciudadanos*, en el que plantea que no se puede reducir a la ciudadanía como una cuestión política limitada a la elección de sus gobernantes como único medio de participación en los asuntos del Estado y que el consumo en general de bienes y servicios se puede convertir en otra forma de ejercer ciudadanía, especialmente en un mundo globalizado donde cada vez es más difícil conocer la procedencia y la manera en la que se producen las cosas y que las estrategias de mercadeo de las multinacionales se han vuelto muy hábiles en influenciar la decisión de compra del consumidor (García Canclini, 1995).

Posteriormente, varios autores han continuado desarrollando el vínculo entre ciudadanía y alimentación, pero son Cristóbal Gómez Benito y Carmen Lozano uno de sus principales proponentes, quienes profundizan en el efecto de la globalización y el excesivo control que macrocorporaciones ejercen sobre el sistema alimentario. Aseguran que es necesario establecer una definición de ciudadanía alimentaria “por la necesidad de promover ciudadanos alimentarios para construir una alimentación sana, suficiente y de calidad, sostenible y justa” (Gómez-Benito y Lozano, 2014).

Conclusiones

Es entonces en la ciudadanía alimentaria donde podrían converger ambos conceptos, ya que una ciudadanía le confiere tanto derechos como deberes a quien la posee, en este caso, el derecho al acceso a una alimentación adecuada, suficiente y de calidad (seguridad alimentaria), pero también tiene un deber como consumidor, como es el de elegir el sistema alimentario que desea apoyar a través de su consumo, ya sea el sistema alimentario hegemónico global o uno de menor escala, local y amigable con el medio ambiente (soberanía alimentaria).

Referencias

- Del Castillo, S. E. (2010). Derecho a la seguridad alimentaria y nutricional: La seguridad alimentaria y nutricional como derecho. En S. del Castillo, Á. Gordillo, N. González, y G. Vásquez (Eds.), *Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional. OBSAN-UN. 5 años de trayectoria. Reflexiones 2005-2010*. Universidad Nacional de Colombia.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. *En Versión resumida: El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb5409es>
- Filho, N. y Scholz, V. (2008). Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria: ¿Conceptos Complementarios? *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. July 20-23, Rio Branco, Acre, Brasil.
- García Canclini, N. (1995). Consumidores y Ciudadanos Conflictos Multiculturales de la Globalización. En *Diálogos de la Comunicación*. Grijalbo.
- Gómez-Benito, C., y Lozano, C. (2014). ¿Consumidores o ciudadanos? Reflexiones sobre el concepto de ciudadanía alimentaria. *Panorama Social*, 19, 77-90.



Vegetación asociada a paisajes productivos de la Orinoquía Colombiana

Vegetation associated with productive landscapes of the Colombian Orinoquía

Laura Isabel Ramos Velásquez

Bióloga, Col-tree

<https://orcid.org/0000-0003-1709-2311>

laura.ramos@unillanos.edu.co

Grupo de investigación SECC

Citación: Ramos, L. (2022). Vegetación asociada a paisajes productivos de la Orinoquía colombiana. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 115 –119, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La Orinoquía colombiana cuenta con ecosistemas naturales como pastizales, morichales y bosques de galería que han sido parcialmente transformados por agroecosistemas. Con la finalidad de contribuir al conocimiento de la flora asociada a cultivos en la Orinoquía colombiana, se realizó una caracterización florística de la vegetación asociada a cultivos de arroz, caña, maíz, soya, palma y forestales (pino, eucalipto, acacia, caucho y marañón) en los departamentos de Meta, Casanare y Vichada. Se establecieron un total de 510 cuadrantes de 4 m² espaciados a 50 m. Se encontraron 187 especies agrupadas en 99 géneros y 43 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Poaceae (30 spp.), Fabaceae (22) y Cyperaceae (20). Los géneros con mayor número de especies fueron *Phyllanthus* y *Rhynchospora* (8 spp. cada uno), *Cyperus*, *Hyptis* y *Spermacoce* (7) y *Paspalum* (6). Los cultivos con mayor número de especies fueron palma de aceite (102 spp.) y caña (39). Los cultivos de pino (14), eucalipto (15) y soya (17) presentaron un menor número de especies asociadas. El 88% de las especies encontradas como asociadas a estos cultivos son nativas, y en los cultivos de acacia, pino y eucalipto no se encontraron especies introducidas. La mayoría de las especies son de amplia distribución, aunque se encontraron dos especies endémicas (*Blepharodon polydori* Morillo e *Hyptis pseudosinuata* Epling) y nueve especies con distribución restringida a la región de la Orinoquía. Con este trabajo se amplía el rango de distribución geográfica para 37 especies y el rango de distribución altitudinal para 23 especies. En cuanto a servicios

ecosistémicos, se registraron especies nectaríferas, fijadoras de nitrógeno, medicinales y ornamentales. De este modo se evidenció la diversidad de flora asociada a este tipo de sistemas productivos.

Palabras clave: Agroecosistema, caracterización florística, cultivos, flora arvense

Abstract

The Colombian Orinoquía have natural ecosystems such as grassland, Moriche palm areas and gallery forests that have been partially transformed by Agroecosystems. In order to contribute to the knowledge of the flora associated with crops in the Colombian Orinoquía, a floristic characterization of the vegetation associated with rice, sugar cane, corn, soybean, palm, and forest crops (pine, eucalyptus, acacia, rubber, and cashew) was carried out in the departments of Meta, Casanare, and Vichada. A established a total of 510 quadrants of 4 m² spaced at 50 m. There were 187 species grouped into 99 genera and 43 families. The families with the highest number of species were Poaceae (30 spp.), Fabaceae (22) and Cyperaceae (20). The genera with the highest number of species were *Phyllanthus* and *Rhynchospora* (8 spp. Each), *Cyperus*, *Hyptis* and *Spermacoce* (7) and *Paspalum* (6). The crops with the highest number of species were oil palm (102 spp.) and sugar cane (39). The crops of pine (14), eucalyptus (15) and soybean (17) had a lower number of associated species. 88% of the species found as associated with these crops are native and, in the acacia, pine and eucalyptus crops no introduced species were found. Most species are widely distributed, although two endemic species (*Blepharodon polydori* Morillo and *Hyptis pseudosinuata* Epling) and nine species with restricted distribution to the Orinoquía region were found. With this work, the range of geographical distribution for 37 species and the range of altitudinal distribution for 23 species are extended. In terms of ecosystem services, nectariferous, nitrogen-fixing, medicinal and ornamental species were recorded. In this way the diversity of flora associated with this type of productive systems was evidenced.

Keywords: Agroecosystem, floristic characterization, crops, arvense plant

Desarrollo de la ponencia

Los ecosistemas naturales de la Orinoquía colombiana han sido parcialmente transformados por paisajes productivos como cultivos agrícolas y pastos introducidos para ganadería (Vilora, 2009 y Buriticá, 2016). El remplazo de las coberturas naturales por agroecosistemas a causa del contexto económico y poblacional genera alteraciones

que afectan la permanencia, la riqueza y la diversidad de las comunidades nativas (Sans, 2007). En la Orinoquía está representada gran parte de la producción nacional agrícola. En relación con el área nacional cultivada, en esta región se encuentra sembrada el 99,8% de la caña, el 85,8% de la palma de aceite, el 72,4% del arroz, el 71,2% de los forestales, el 65,1% de soya y el 39,7% de maíz (Minagricultura, 2016). Aun así, la mayoría de los estudios de flora asociada a agroecosistemas se han concentrado en la región Andina.

Se realizaron muestreos en cultivos de arroz, maíz, caña, soya, palma de aceite, acacia, pino, caucho, eucalipto y marañón en los municipios de Aguazul y Tauramena (Casanare); Villavicencio, Puerto López, Cumaral y Cabuyaro (Meta) y Puerto Carreño (Vichada).

Se encontraron 187 especies de angiospermas agrupadas en 43 familias y 99 géneros, pertenecientes a las familias Poaceae (30 especies/16% del total de especies), Fabaceae (22/12%), Cyperaceae (20/11%) y Malvaceae (11/6%). Las 34 familias restantes representaron el 32% del total de las especies. Los géneros con mayor número de especies fueron *Phyllanthus* y *Rhynchospora* con 8 especies cada uno (5% del total de las especies), seguidos de *Cyperus*, *Hyptis* y *Spermacoce* con siete especies cada uno (4%). Los restantes 90 géneros representan el 69% del total de las especies. El cultivo que presentó mayor número de especies fue la palma de aceite con 102 especies pertenecientes a 67 géneros y 32 familias, seguido de caña con 39 especies, 29 géneros y 13 familias. Asociadas a los agroecosistemas forestales (acacia, caucho, eucalipto, pino y marañón) se encontraron 47 especies, de las que 25 están presentes en dos o más cultivos agroforestales. Entre estas especies se encuentran siete poáceas, tres fabáceas, dos *Lamiaceae*, dos *Malpighiaceae*, dos rubiáceas, una *Dilleniaceae*, una *Melastomataceae* y una *solanácea*. En los cultivos de gramíneas (arroz, maíz y caña) se encontraron 75 especies asociadas, de las que seis se hallaron exclusivamente en estos cultivos. Entre estas especies se encontraron dos poáceas, una asterácea, una *Cucurbitaceae*, una *Euphorbiaceae* y una *Lamiaceae*. Entre las especies encontradas en casi todos los cultivos, están *Emilia coccinea* (Sims) G. Don (Asteraceae) que se halló asociada al arroz, caña, maíz, palma, soya, caucho y marañón (7 de los 10 cultivos muestreados) y *Mimosa pudica* L. (Fabaceae), que se encontró en arroz, caña, maíz, palma, soya y caucho (6 de los 10 cultivos muestreados).

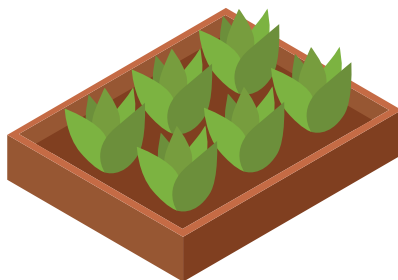
Así mismo, 37 especies amplían su rango de distribución, 12 para la región de la Orinoquía, 13 para Casanare, 13 para Vichada y 12 para el Meta. Para el rango de distribución altitudinal, se encontraron 23 especies que están en altitudes más bajas de las reportadas previamente, los nuevos registros altitudinales se encontraron entre los 51 msnm en Vichada a los 325 msnm en Casanare. La mayoría de las especies encontradas (87%) como asociadas a los cultivos son nativas y solo el 12% son naturalizadas, adventicias o cultivadas.

Si bien la mayoría de las especies encontradas como asociadas a los cultivos son nativas de amplia distribución, se encontró que el 64% de las especies son exclusivas, dado que están asociadas a un cultivo en particular. Esto indica que los cultivos pueden estar provocando alteraciones en la composición de las comunidades nativas de flora, como ya se ha reportado en cultivos de pino en Vichada, donde la ausencia de periodos de quemas altera la estructura y composición de las sabanas naturales (Cortés *et al.*, 2005).

Los resultados de este estudio aportan información sobre la riqueza y composición de especies arvenses asociadas a agroecosistemas en la Orinoquía colombiana, siendo un pilar para entender los efectos del cambio del uso del suelo en la región y poder desarrollar herramientas basadas en proyección de escenarios que sirvan para apoyar la toma de decisiones.

Referencias

- Buriticá, M. N. (2016). *Sabanas inundables de la Orinoquía colombiana*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Cortés, P. F., Dueñas, G. H. y Cardozo, H. (2005). Cambios en la vegetación de sabana ocasionados por la plantación de *Pinus caribaea* en Vichada-Colombia. *Revista Académica Colombiana de Ciencias*. 29(110), 69-84.
- Ministerio de Agricultura [Minagricultura]. (2016). Evaluaciones agropecuarias, Agronet: indicadores agrícolas. <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/Indicadores.aspx>
- Sans, F. X. (2007). La diversidad de los agroecosistemas. Ecosistemas, *Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 16(1), 44-49.
- Vilora, J. (2009). *Documentos de trabajo sobre economía regional, geografía económica de la Orinoquia*. Centro de estudios económicos regionales (CEER), Banco de la República.



Procesos de domesticación de plantas aromáticas silvestres con potencial producción de aceites esenciales

Domestication processes of wild aromatic plants with potential production of essential oils

Cristina Mendoza Forero

Docente ECAPMA, Universidad Nacional

Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0001-7681-5319>

julieth.mendoza@unad.edu.co

Semillero BIOTROPICO

Grupo de investigación GICAFAT

jorge.giron@unad.edu.co

Semillero BIOTROPICO

Grupo de investigación GICAFAT

Javier Eduardo Mayorga Niño

Agrónomo, profesional de apoyo, Universi-

dad Nacional de Colombia

<https://orcid.org/0000-0001-6035-030X>

agro.javiermayorga@gmail.com

Semillero BIOTROPICO

Grupo de investigación GICAFAT

Jorge Antonio Girón Mendieta

Docente ECAPMA, Universidad Nacional

Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0003-4867-7363>

Citación: Mendoza, C., Girón, J. y Mayorga, J. (2022). Procesos de domesticación de plantas aromáticas silvestres con potencial producción de aceites esenciales. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 120-124, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La alianza BIOCUNDI, conformada por los grupos de investigación QuiProNaB y Makro de la Universidad Nacional de Colombia, y GICAFAT de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) ha propuesto el aprovechamiento de plantas aromáticas silvestres seleccionadas por sus altos rendimientos de extracción de aceites esenciales (AE) y potencial actividad insecticida. Esto con el fin de desarrollar un producto insecticida nanoestructurado, como alternativa para el control de plagas de granos almacenados. Debido a que estas plantas son especies silvestres, de crecimiento espontáneo o de uso etnobotánico, aromático o medicinal para las comunidades, existe un alto desconoci-

miento de su manejo agronómico y una limitada cantidad de material vegetal disponible para la extracción de aceites esenciales en grandes cantidades necesarias para los posteriores estudios de caracterización fitoquímica y actividad biológica insecticida. Por tal motivo, durante el primer año de desarrollo de la presente investigación, se ha enfatizado en la búsqueda de especies en su hábitat silvestre y en adelantar estudios sobre su proceso de domesticación, que involucra evaluación de diferentes métodos de propagación y de diferentes condiciones de cultivo y desarrollo para determinar las estrategias más apropiadas que permitan la obtención masiva y constante de material vegetal con altos rendimientos de AE.

Palabras clave: Bioprospección, *Tagetes zypaquirensis*, *Satureja viminea*, *Anethum graveolens*, *Piper asperiusculum*, *Piper aduncum*

Abstract

The BIOCUNDI alliance, made up of the QuiProNaB and Makro research groups of the Universidad Nacional de Colombia, and GICAFAT of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) has proposed the use of wild aromatic plants selected for their high yields of essential oil (EO) extraction and potential activity insecticide. This, in order to develop a nanostructured insecticide product as an alternative to control stored grain pests. Due to the fact that these plants are wild species, of spontaneous growth or of ethnobotanical, aromatic and/or medicinal use for the communities, there is a high lack of knowledge of their agronomic management and a limited amount of plant material available for the extraction of essential oils in large quantities, necessary for subsequent studies of phytochemical characterization and biological insecticide activity. For this reason, during the first year of development of this research, emphasis has been placed on the search for species in their wild habitat, and studies on their domestication process that involves evaluation of different propagation methods and different crop and development conditions, to determine the most appropriate strategies for obtaining massive and constant plant material with high yields of EO.

Keywords: Bioprospection, *Tagetes zypaquirensis*, *Satureja viminea*, *Anethum graveolens*, *Piper asperiusculum*, *Piper aduncum*

Desarrollo de la ponencia

Cundinamarca cuenta con una diversidad florística de plantas aromáticas con alta bioprospección por las características de sus aceites esenciales (AE) y su actividad biológica. Lograr su aprovechamiento implica evaluar los procesos de domesticación realizando estudios

sobre su morfología, características del hábitat donde se desarrollan silvestremente (IGAC, 2000), métodos de propagación eficientes y estrategias de siembra que mantengan o incrementen su contenido de AE con propiedades insecticidas. La investigación inició con la búsqueda de las especies según información de herbarios, bases de datos, relictos de bosque, orillas de caminos, viveros, plazas de mercado e indagando con productores sobre la presencia en sus predios de especies de crecimiento espontáneo o sembradas, como aromáticas, condimentarias y medicinales. Se han ubicado las especies: *T. zypaquirensis*, *A. graveolens*, *P. asperiusculum*, *P. aduncum* y *S. viminea*, así que se colectaron muestras para determinación taxonómica y extracción de AE en condiciones silvestres. También se caracterizaron morfológicamente y con fines de propagación, y se colectaron estacas, semillas o plantas completas. Así mismo, se han realizado evaluaciones y estudios de propagación específica, y se determinó el mejor método para obtener nuevo material vegetal: las plantas madre. Esta estrategia se realiza por la escasa disponibilidad de material silvestre, pues especies como *T. zypaquirensis*, *P. asperiusculum* y *P. aduncum* aún crecen silvestres en relictos de bosque y orillas de camino. No obstante, la expansión agropecuaria, el desarrollo urbanístico y la ampliación de vías disminuyen sus poblaciones naturales (Celis *et al.*, 2011). En cuanto a la *S. viminea*, tiene uso culinario, se encuentra en viveros y se comercializa en plazas de mercado como menta arbustiva, también se ha ubicado con productores que la conservan como medicinal y condimentaria.

La propagación de *P. asperiusculum* y *P. aduncum* es viable a partir de estacas semileñosas con diámetro entre 2 y 4 cm, tratadas con ácido naftalenacético 300 ppm, y en sustrato tierra: cascarilla de arroz: arena de río (3:1:1), con lo que se ha evidenciado la aparición de raíces después de dos meses de sembradas y un 30% de plántulas luego de siete meses en *P. aduncum* y del 10% en *P. asperiusculum*. En *S. viminea*, la propagación es similar, con variaciones en el diámetro de la estaca (< 1,5 cm) y con viabilidad del 75% luego de dos meses. A partir de estos resultados, se realizan variaciones en los sustratos para incrementar el porcentaje de enraizamiento, aumentar la velocidad de aparición de raíces y la viabilidad de las estacas (Mendoza *et al.*, 2011). Adicionalmente, en *P. asperiusculum* se realizaron acodos aéreos en las plantas madre obtenidas, lo que incrementó la obtención de plántulas en un 90%. La propagación por acodo aéreo tiene una efectividad superior al 90% en *T. zypaquirensis*. En el caso de *A. graveolones*, la utilización de semillas importadas previamente imbibidas y sembradas en sustrato tierra: turba (1:1) ha generado una viabilidad del 86%.

Con la propagación masiva se establecieron *S. viminea* y *T. zypaquirensis*, en Sylvania (Cundinamarca) bajo dos sistemas de siembra (directo en tierra y en bolsa con sustrato). Las plantas de *A. graveolones* se mantienen como cultivo bajo condiciones de invernadero en Pasca. Las plantas de cada parcela demostrativa han recibido un manejo integrado de plagas, enfermedades y arvenses (MIPEA), de fertilización, de suelos, riegos y drenajes, enmarcado en las buenas prácticas agrícolas (Lizarazo *et al.*, 2019). Con la realización

de la primera poda de formación se colectó el material vegetal para extracción de AE. Resultados preliminares indican que el rendimiento de extracción de aceites por arrastre de vapor en las plantas silvestres es mayor (hasta del 1,75 %) con respecto a las plantas establecidas como cultivo. En este sentido, se están realizando variaciones en el manejo del cultivo y en el sistema de siembra para inducir algún grado de estrés en las plantas, similar al que viven en su hábitat natural, y no se pierda el potencial de producción de los AE. A partir de la información de los lugares donde crecen de manera silvestre, se pueden determinar aspectos en su establecimiento, crecimiento, desarrollo y obtención de los AE para preservar las especies y aprovechar sus características y lograr un uso potencial. El estudio de plantas silvestres, en cuanto a su adaptación como cultivo para domesticarlas, implica varios pasos que incluyen búsqueda de material, obtención de propágulos, estudios de propagación y evaluación de diferentes sistemas de siembra y manejo de cultivos.

Agradecimientos

Esta investigación es financiada por el Sistema General de Regalías (SGR) a través del proyecto BPIN 202000010042 “Estudio de potenciales insecticidas en matrices poliméricas para el control de plagas de granos almacenados basados en aceites esenciales”.

Referencias

- Celis, A., Mendoza, C. & Pachón, M.E. (2011). Establishment of a garden in vivo and ex situ of species of Piperaceae in Fusagasugá, Colombia. *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants IMAPS2010 and History of Mayan Ethnopharmacology IMAPS2011* 964. Acta Horticulturae (964), 191-196.
- IGAC. (2000). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca (II). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Lizarazo, K., Hurtado, S., Mendoza, C. y Moreno, D. (2019). Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en frutales tropicales de Pasca, Cundinamarca (Colombia): gulupa, curuba, tomate de árbol y aguacate. En Gulupa (*Passiflora edulis*), curuba (*Passiflora tripartita*), aguacate (*Persea americana*) y tomate de árbol (*Solanum betaceum*) Innovaciones. Centro Editorial Facultad de Ciencias, 251-280.
- Mendoza, C., Celis, A. & Pachón, M.E. (2011). Evaluation of Propagation Methods by Seeds and Cuttings in *Piper aduncum* (Piperaceae). *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants IMAPS2010 and History of Mayan Ethnopharmacology IMAPS2011* 964. Acta Horticulturae (964), 129-134.

Caracterización ecosistémica de un bosque natural en el municipio de Florencia, Caquetá

Ecosystem characterization of a natural forest in the municipality of Florencia, Caquetá

Ismael Dussan Huaca

Ingeniero agrónomo, M. Sc. Sistemas sostenibles de producción, docente investigador Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-9742-9134>
ismael.dussan@unad.edu.co
Semillero la Minga. Grupo de investigación INYUMACIZO

Diana Marcela Quiroga Díaz

Docente investigadora de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), ingeniera Ambiental, candidata M. Sc. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
<https://orcid.org/0000-0001-9974-7291>
diana.quiroga@unad.edu.co
Semillero la Minga. Grupo de investigación INYUMACIZO

Citación: Dussan, I. y Quiroga, D. (2022). Caracterización ecosistémica de un bosque natural en el municipio de Florencia, Caquetá. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 125-129, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Los departamentos de Caquetá y Guaviare presentan las cifras más altas de deforestación en Colombia. El propósito de esta investigación fue identificar los atributos ecosistémicos de un bosque natural en el municipio de Florencia, Caquetá. Por lo tanto, se estableció una parcela de monitoreo permanente de carbono de una hectárea; se identificó la composición, estructura y dinámica del bosque; se cuantificaron los individuos forestales; se determinó la capacidad de fijación de carbono del bosque por año. Igualmente, se realizaron acciones tendientes a socializar los resultados con las comunidades locales para sensibilizarlos sobre los servicios ecosistémicos que aporta el bosque natural. El presente estudio estimó la biomasa aérea mediante modelos alométricos, se obtuvo 71,6 t/ha de biomasa aérea, el carbono almacenado en el área de estudio fue de un promedio de 35,798 t/ha y una estimación promedia de carbono equivalente de 131,26 (tCO₂/ha). Se encontraron 580 individuos forestales y se determinó que este bosque está compuesto por 33 familias, 58 géneros y 66 especies. Este bosque es medianamente diverso según el índice de Shannon; y el índice de Simpson determina que el bosque no es dominante, lo

que es una característica de los bosques tropicales húmedos de la región amazónica. La diversidad florística se vio representada principalmente por las familias botánicas *Fabaceae*, *Lauraceae* y *Myristicaceae*. Los usos más comunes de estas especies son la construcción, los maderables, los medicinales, el ornamental, el dendroenergético, el alimenticio (frutal) y las artesanías, entre otros. En los encuentros realizados con la comunidad, manifestaron conocer los beneficios ecosistémicos del bosque, pero no los valoran económicamente.

Palabras clave: Recursos forestales, gestión ambiental, deterioro ambiental, deforestación, desarrollo sostenible

Abstract

The departments of Caquetá and Guaviare present the highest figures for deforestation in Colombia, and the most serious thing is that they are natural, Amazonian forests, scarcely valued by ranchers or land speculators. The purpose of this research was to identify the ecosystem attributes of a natural forest in the municipality of Florencia, Caquetá. For which a permanent carbon monitoring plot of one hectare was established; the composition, structure and dynamics of the forest were identified; forest individuals were quantified; the carbon fixation capacity of the forest per year was determined; Likewise, actions were carried out to socialize the results with the local communities, to make them aware of the ecosystem services provided by the natural forest. The present study estimated the aerial biomass through allometric models, 71.6 t/ha of aerial biomass was obtained, the carbon stored in the study area was an average of 35,8 t/ha and an average estimate of carbon equivalent of 131, 3 (tCO₂/ha). 580 forest individuals were found, and it was determined that this forest is composed of 33 families, 58 genera and 66 species. This forest is moderately diverse according to the Shannon index; and the Simpson index determines that the forest is not dominant, this being a characteristic of the humid tropical forests of the Amazon region. Floristic diversity was mainly represented by the botanical families *Fabaceae*, *Lauraceae* and *Myristicaceae*. In the meetings held with the community, they stated that they know the ecosystem benefits of the forest, but they do not value them economically.

Keywords: Forest resources, environmental management, environmental deterioration, deforestation, sustainable development

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La zona del estudio corresponde a la vereda Balcanes de Florencia, Caquetá. El modelo productivo implementado consiste en la deforestación y quema del bosque natural, por empleados o colonos que más adelante vendían las mejoras y se movilizaban a otra zona

a reiniciar el ciclo. Posteriormente, se introducía el ganado, principalmente de la raza cebú por su capacidad de adaptación al medio. Vale decir que los suelos amazónicos no son aptos para la ganadería. A partir de los años sesenta el Incora, y posteriormente el Incoder, adquieren grandes extensiones de estos terrenos para parcelarlos y entregarlos a beneficiarios del programa de reforma agraria. Desde entonces, se ha observado que las comunidades locales no valoran ni aprecian los bosques, por el contrario, los consideran inconvenientes porque no incrementan el valor de las fincas, mientras que los pastizales sí lo hacen. En el Caquetá se reportaron 1.545.644 hectáreas deforestadas en el periodo 2002 a 2018 (Siatac, 2020) (citado por Rodríguez y Sterling, 2020, p. 21).

Objetivos

El propósito de esta investigación fue identificar los atributos ecosistémicos de un bosque natural en el municipio de Florencia, Caquetá. Como objetivos específicos se propuso implementar una parcela de monitoreo permanente de la fijación de carbono monitoreada por el semillero de investigación la Minga. Analizar la diversidad florística en un bosque natural del predio Cocoa Ruber del municipio de Florencia, Caquetá. Determinar la capacidad de fijación de carbono del bosque natural en el predio privado Cocoa Ruber y transferir a la comunidad los resultados del trabajo.

Metodología

El trabajo investigativo tiene una mirada empírico-analítica con un enfoque cuantitativo. Para la toma de la información se seleccionó una finca con 40 hectáreas de bosques secundarios, de más de treinta años, y se escogió un lote de una hectárea en la cual se estableció una parcela de monitoreo permanente de carbono (PMPC). Se siguió la metodología de Contreras *et al.* (1999, p 14).

Resultados y discusión

El inventario forestal levantado en la parcela fue de 580 individuos. La biomasa aérea total es de 71,6 t/ha⁻¹, la fijación de carbono de 35,8 t/ha⁻¹ y el dióxido de carbono equivalente es de 131,2 t/ha⁻¹. El porcentaje de carbono almacenado en la parcela de monitoreo permanente del bosque secundario del predio Cocoa Rubber fue de 35,8 t/h, cifra que representa un potencial de calentamiento de la capa de ozono de 131,2 t/ha de dióxido de carbono equivalente que no recibió la atmósfera, haciendo un aporte importante en la huella de carbono de esta región. La tasa de fijación de carbono (TFC) encontrada fue de 1,4 tC/ha⁻¹/año⁻¹. Se realizó la socialización de los resultados obtenidos en el presente trabajo con la comunidad de la vereda la Germania el 10 de julio del año en curso, con la asistencia de 16 integrantes de la junta directiva de la zona, en las instalaciones de la institución educativa Bruselas.

Conclusiones

Estos bosques secundarios fruto de la regeneración natural presentan una biodiversidad media a alta. Muestran un alto número de individuos de CAP bajos inferiores a 20 cm, de familias botánicas representativas como *Fabaceae*, *Lauraceae* y *Myristicaceae*. Se observó la aparición de especies nativas de importancia para la industria maderera, alimenticia, medicinal y de protección del medio ambiente. Se destacan algunas especies maderables finas nativas, que se reportan en riesgo de desaparición por deterioro del medio natural. La capacidad de almacenamiento de carbono de este bosque concuerda con los bosques amazónicos. De acuerdo con lo observado, las comunidades no valoran estos bosques porque consideran que no retribuye económicamente su conservación.

Referencias

- Álvarez, E., Saldarriaga, J., Duque, A., Cabrera, K., Yepes, A., Navarrete, D. y Phillips, J. (2011). *Selección y validación de modelos para la estimación de la biomasa aérea en los bosques naturales de Colombia*. <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Modelos+alometricos+Carbono.pdf/cc9e929f-50c2-4f6c-90d9-0a9affc20e3c>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, [IPCC]. (2013). Cambio climático 2013. Bases físicas. [Archivo PDF]. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolum e_FINAL_SPANISH.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, [IPCC]. (2019). Calentamiento global de 1,5 °C. [Archivo PDF]. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-SpecialReport-1.5-SPM_es.pdf
- Phillips J., Duque A., Yepes A., Cabrera K., García M., Navarrete D. y Álvarez E., Cárdenas D. (2011). Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia.
- Estratificación, alometría y métodos analíticos. <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Estimaci%C3%B3n+Carbono+2010.pdf/e0861b29-7cf2-4c43-8fd3-ea50cbbba7db>
- Soler, N. (2021). *Estado del arte de la deforestación actual del departamento del Caquetá*, [tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio institucional. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/40466/1/njsolerc.pdf>

Identificación de los servicios ecosistémicos de los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo sur mediante la utilización de sistemas de información geográfica

Identification of the ecosystem services of the gallery forests of the middle basin of the cravo sur river using geographic information systems

Gilberto Augusto Cortés Millán

Biólogo M. Sc. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-9640-9956>

gilberto.cortes@unad.edu.co

Semillero Creacis

Grupo de investigación CAZAO

Citación: Cortés, G. (2022). Identificación de los servicios ecosistémicos de los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur mediante la utilización de sistemas de información geográfica. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 130-134, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Los servicios ecosistémicos son todos los beneficios que los ecosistemas ofrecen a los seres humanos, por lo que es importante identificar qué tipo de servicios ofrece cada ecosistema en particular. Lo anterior permite reconocer la importancia de cada lugar para el ser humano y sus actividades, por lo tanto, es necesario reconocer los diferentes servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur, por ser esta zona una de la más habitadas e intervenidas por las diferentes actividades humanas en el departamento de Casanare.

Para lograr este objetivo, se utilizaron los sistemas de información geográfica y la interpretación de imágenes satelitales, como insumos para identificar las diferentes coberturas de la zona de estudio. Posteriormente, se verificó en campo y se formularon las pautas de manejo para estos bosques. De esta manera se pudo mostrar que entre el 2010 y 2019 no se presentaron cambios representativos en las coberturas boscosas de la cuenca media del río Cravo Sur.

Palabras clave: Ecología, ecosistemas estratégicos, captura de carbono, cambio climático

Abstract

Ecosystem services are all the benefits that ecosystems offer to humans, according to this it is important to identify what kind of services each ecosystem offers. The above allows to recognize the importance of each place for the human being and its activities, therefore, it is necessary to recognize the different ecosystem services offered by the gallery forests of the middle basin of the Cravo Sur River as this area is one of the most inhabited and intervened by the different human activities in the department of Casanare.

To achieve this objective, geographic information systems and the interpretation of satellite images were used as inputs to identify the different coverages of the study area, for subsequent verification in the field and the formulation of management guidelines for these forests, showing that between 2010 and 2019 there were no representative changes in the forest cover of the middle basin of the Cravo Sur River.

Keywords: Ecology, strategic ecosystems, carbon capture, climate change

Desarrollo de la ponencia

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Hassan, 2005) define los servicios ecosistémicos como una serie de beneficios que aportan a la sociedad. Partiendo de esta definición, se hace indispensable que se reconozcan y evalúen los servicios ecosistémicos de una zona, con el fin de lograr un desarrollo sostenible y, así mismo, minimizar los impactos humanos de cada ambiente en particular.

En cuanto al río Cravo Sur, este nace en el municipio de Tasco (Boyacá) y recorre los municipios de Mongua y Labranzagrande en Boyacá, así como Yopal, Nunchía y Orocué en Casanare.

En su cuenca media se ubica principalmente el municipio de Yopal, además de ser una de las fuentes del antiguo acueducto municipal. Así mismo, se ubican varias veredas que se encuentran en una zona de amenaza por inundación (Corpoboyacá, Corporinoquia, 2007). De acuerdo con esto, y por la actual expansión urbana de la capital de Casanare, es indispensable que se identifiquen los servicios ecosistémicos de la cuenca media del río Cravo Sur, para implementar acciones que mejoren las actividades humanas y minimizar el riesgo sobre las poblaciones que viven en inmediaciones del río.

Objetivo general

Identificar los principales servicios ecosistémicos de los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur mediante la utilización de QGIS.

Objetivos específicos

- Mediante la utilización de imágenes satelitales, clasificar las diferentes coberturas de los bosques de galería del río Cravo Sur.
- Realizar la verificación de campo de las coberturas establecidas en la clasificación utilizando QGIS.
- Describir los principales servicios ecosistémicos identificados en los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur.

Metodología

Para la realización del presente estudio, se elaboró la base cartográfica con la información del SIGOT (2018) e IGAC (2018), utilizando el programa QGIS. Una vez elaborada la base cartográfica, se utilizaron imágenes satelitales Landsat. Posteriormente, se realizó la clasificación semisupervisada, con la que se catalogarán las coberturas siguiendo la metodología de Corine Land Cover. Con el mapa de coberturas, se realizó la respectiva verificación de campo, corroborando la clasificación realizada con ayuda del SIG. Una vez finalizado este paso, se ajustará el mapa de cobertura y se describirán los principales servicios ecosistémicos suministrados por los ecosistemas reconocidos.

Resultados

Con el uso de imágenes satelitales, se logró determinar que no hay diferencias significativas en las coberturas vegetales observadas entre el 2010 y 2019. Mediante el análisis de campo, se pudo determinar que los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur están medianamente intervenidos.

Los principales servicios ecosistémicos que proveen los bosques de galería son los de abastecimiento, suministro de agua potable, regulación, apoyo y servicios culturales.

Por consiguiente, se deben realizar programas de educación ambiental encaminados a manejar de forma sostenible los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur.

Conclusiones

No hay diferencia significativa entre las coberturas analizadas a partir del uso de imágenes satelitales, por lo que es indispensable la corroboración de campo para verificar los resultados arrojados por el SIG.

Los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur están medianamente intervenidos. En relación con los servicios ecosistémicos, los que principalmente ofrecen estos bosques son los de suministro. Por último, se debe implementar un plan de restauración de los bosques de galería de la cuenca media del río Cravo Sur en concordancia con el POMCA.

Referencias

- Alcaldía municipal de Yopal (2013). Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Yopal-Casanare, Documento de Formulación, Revisión y Ajuste.
- Antelo, R., Duran-Hernandez, Z.L., Roja, C. y Díaz-Olaya, M.R. (eds.) (2021). El reto de conservar y producir: Biodiversidad y sistemas productivos en la cuenca media y baja del río Cravo Sur. [info:eu-repo/semantics/article, Libros Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/42840>
- Corpoboyacá y Corporinoquia (2007). Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Cravo sur Cravo Sur.
- Hassan, R., Scholes, R. & A. Neville (Eds.). (2005). *Millennium Ecosystem Assessment: Objectives, Focus, and Approach*. Island Press.
- Usma, J.S. y Trujillo, F. (Eds) (2011). Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas estratégicos del departamento. Gobernación de Casanare WWF Colombia. Bogotá 286 p.



Caracterización del microbioma bacteriano de la rizosfera de café variedad castillo tambo y variedad borbón en la hacienda los naranjos

Characterization of the bacterial microbiome of the rhizosphere of coffee variety castillo tambo and variety borbón in farm los naranjos

Andrés Felipe Solís

Mecatrónico M. Sc. en Computación,
Corporación Universitaria Comfacauca-Unicomfacauca.
<https://orcid.org/0000-0003-3342-0776>
asolis@unicomfacauca.edu.co
Grupo de investigación MIND

Zuly Yuliana Delgado Espinosa

Química Ph. D. en Química. Corporación Universitaria Comfacauca-Unicomfacauca
<https://orcid.org/0000-0001-9391-5370>
zyuliana@unicomfacauca.edu.co
Grupo de investigación Cadenas de Valor

Efrén Venancio Ramos Cabrera

Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Protección Vegetal y Ph. D. en Microbiología.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) y
Corporación Universitaria Comfacauca-Unicomfacauca
<https://orcid.org/0000-0003-3342-0776>
efren.ramos@unad.edu.co
Grupo de investigación TECNOGÉNESIS y Cadenas de Valor

Citación: Solís, A., Delgado, Z. y Ramos, E. (2022). Caracterización del microbioma bacteriano de la rizosfera de café variedad Castillo Tambo y variedad Borbón en la Hacienda Los Naranjos. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 135-139, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Las comunidades bacterianas de rizosfera de las plantas o cultivo juegan un papel esencial, pues estos microorganismos producen sustancias bioquímicas que permiten mejorar la nutrición de la planta. Con relación a los microorganismos de suelo, estos son atraídos a la zona rizosférica por interacción bioquímica entre la planta y los microorganismos. El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la composición de la estructura microbiana en la rizosfera de las variedades café Borbón y Castillo. Para este propósito, se tomaron muestras

rizosféricas de plantas de café de estas variedades; posteriormente, se extrajo el ADN con kit comercial DNeasy PowerSoil para secuenciar el gen ARNr 16S en la plataforma Illumina MiSeq en el laboratorio MR DNA de EE. UU. (Molecular Research LP). Además, se analizaron índices ecológicos, análisis multivariado y perfil filogenético. Las curvas de rarefacción indicaron que la mayor parte de la comunidad bacteriana fue secuenciada y que los Simpson 1-D, Shannon-Wiener, Chao-1 no presentaron variación, y en los análisis de PCA PCoA se separaron las muestras por la variedad. En cuanto a los perfiles filogenéticos, se encontró que el filo predominante fueron las proteobacterias con un 42%, actinobacterias-acidobacterias con un 15% y las menos abundante se encontraron en los filos Nitrospira (0,8%), Chlorofexi (1,7%) y *Planctomycetes* (2,5%). Se puede concluir que el microbioma de la variedad Castillo Tambo y Borbón presenta perfiles diferentes, lo que indicaría que la variedad tiene influencia en el microbioma, pero este cambio no afectarían la riqueza ni la diversidad.

Palabras clave: ARNr 16S, diversidad, filogenia

Abstract

The rhizosphere bacterial communities of plants or crops play an essential role because these microorganisms produce biochemical substances that improve plant nutrition, but soil microorganisms are attracted to the rhizosphere zone by biochemical interaction between the plant and the microorganism. The objective of this research work is to evaluate the composition of the microbial structure in the rhizosphere of the coffee varieties Borbón and Castillo. Rhizosphere samples were taken from coffee plants of the varieties in question and subsequently, DNA was extracted with the commercial DNeasy PowerSoil kit and the 16S rRNA gene was sequenced on the Illumina MiSeq platform at the MR DNA laboratory in the USA (Molecular Research LP). In addition, ecological indices, multivariate analysis, and phylogenetic profile were analyzed. Rarefaction curves indicated that most of the bacterial community was sequenced and that Simpson 1-D, Shannon-Wiener, Chao-1 did not show variation by strain effect while PCA PCoA analyses separated the samples by strain, As for the phylogenetic profiles, it was found that the predominant phylum was *Proteobacteria* with 42%, *actinobacteria-acidobacteria* with 15% and the least abundant phyla *nitrospira* (0.8%), *Chlorofexi* (1.7%) and *Planctomycetes* (2.5%). It can be concluded that the microbiome of the Castillo Tambo and Borbón varieties have different profiles, which would indicate that the variety has an influence on the microbiome, but this change would not affect the richness or diversity.

Keywords: ARNr 16S, diversity, phylogeny

Desarrollo de la ponencia

Las comunidades bacterianas de rizosfera de las plantas o cultivo juegan un papel esencial porque estos microorganismos producen sustancias bioquímicas que permiten mejorar

la nutrición de la planta, la producción de fitohormonas, el control de fitopatógenos y la descomposición de la materia orgánica, entre otras funciones. Pero para que las plantas atraigan los microorganismos del suelo hacia la zona rizosférica, debe haber una interacción bioquímica entre la planta y los microorganismos [9][8]. El objetivo del presente trabajo de investigación busca evaluar la composición de la estructura microbiana en la rizosfera de las variedades de cafés Castillo Tambo y Borbón. Para llevar a cabo estos objetivos, se plantea la siguiente metodología: se tomaron muestras rizosféricas de plantas de café variedad Castillo Tambo (duplicados) y Borbón (duplicados), con edad de dos años, en la Hacienda Los Naranjos, ubicada en municipio de Cajibío, Cauca. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio de biotecnología de la Corporación Universitaria ComfacaUCA-UnicomfacaUCA, donde se extrajo el ADN total, utilizando el kit comercial DNeasy PowerSoil de QIAGEN [31] y se tomaron 20 ng/ μ l de ADN por muestra para secuenciar el gen ARNr 16S en la plataforma Illumina MiSeq en el laboratorio MR DNA de EE. UU. (Molecular Research LP) [33]. Por último, se realizaron análisis de calidad de las secuencias generadas y la alfa, utilizando los estimadores de Chao-1 [39] y riqueza de Simpson 1-D, Shannon-Wiener, Chao-1 betas diversidad [40], con el programa Past [25]. Igualmente, se hizo el análisis de filogenia.

Los resultados mostraron que posterior a curado de las secuencias del 16S ribosomal RNA se quedaron 34.500 lecturas. Los análisis de riqueza entre las diferentes muestras se compararon con las curvas de rarefacción utilizando un 5% de similitud, lo que mostró que todas las muestras alcanzaron el punto de saturación al llegar a la curva una asíntota, lo que indica que la mayor parte de la comunidad bacteriana presente en la rizosfera de las variedades de café fueron secuenciadas. En la estimación de los índices ecológicos de Simpson 1-D, Shannon-Wiener y Chao-1 no se presentaron diferenciaciones por efecto de la variedad de café, mientras que al comparar la estructura del microbioma de las dos variedades de café, mediante β diversidad y aplicando medidas de similitud Bray-Curtis con análisis de PCoA y PCA, se evidenció el mismo ordenamiento para los dos análisis, donde se formaron dos grupos que coinciden con las variedades de café. Por otra parte, en ambos criterios se explica una alta variabilidad de los datos en el componente principal (PC1) con valores del 81,25% y 71,17%, respectivamente, indicando que los perfiles de las bacterias rizosféricas están influenciados por la variedad. En cuanto a la asignación filogenética, se encontró que el filo taxonómico predominante fue el grupo de proteobacterias con un 42%, actinobacterias-acidobacterias con un 15%, y las menos abundantes se encontraron en los filos Nitrospira (0,8%), Clorofexi (1,7%) y Planctomycetes (2,5%). Cabe resaltar que cuando se compara con la variedad de los perfiles del filo taxonómico, en cuanto a su distribución relativa, varía; por ejemplo: las proteobacterias y las acidobacterias en la variedad Castillo Tambo muestran un 23% y un 10%, respectivamente, mientras que la variedad Borbón presentan unos valores del 18% y el 5%. Se puede concluir que el microbioma de las variedades Castillo Tambo y Borbón presentan perfiles diferentes, lo que indicaría que la variedad tiene influencia en el microbioma rizosférico. En cuanto a los índices ecológicos, se logró evidenciar que la variedad no tiene influencia ni en la riqueza ni en la diversidad.

Análisis de la sustentabilidad de café diferenciado con indicadores multicriterio dinámicos y sistémicos: una propuesta

Sustainability analysis of differentiated coffee with dynamic and systemic multicriteria indicators: a proposal

Nicolás David Riaño Calderón

Ph. D. sin(e). Dirección y gestión de proyectos, Universidad Benito Juárez; M. Sc. Ingeniería Industrial, Universidad Javeriana; ingeniero Industrial, Universidad Militar Nueva Granada; docente ocasional de la ECBTI Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-0431-1952>
nicolas.riano@unad.edu.co
Grupo de investigación Calidad de la UNAD

Campo Elías Riaño Luna

Doctor en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia de Nova Southeastern University (NSU), Florida (EUA); magíster en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de los Andes; ingeniero Químico, Universidad de América; docente asociado de la ECBTI, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-3226-5332>
campo.riano@unad.edu.co
Grupo de investigación GIA-UNAD

Citación: Riaño, N. y Riaño, C. (2022). Análisis de la sustentabilidad de café diferenciado con indicadores multicriterio dinámicos y sistémicos: una propuesta. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 140-144, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La valoración de los productos agrícolas en los mercados internacionales es directamente proporcional a los resultados de la evaluación de la sustentabilidad del sitio del cultivo, expresada en términos económicos, sociales y ambientales, de los cuales el café no es la excepción. La comercialización y, por ende, el pago justo del producto

obtenido en el primer eslabón de la cadena de valor del café es importantes para garantizar su permanencia en el mercado y para el producto interno bruto del país. En el presente estudio se comparten avances de una metodología secuencial, integrada por métodos de indagación y decisión multicriterio, aplicada a cinco proyectos cafeteros, para analizar la calidad y competitividad con estándares parametrizados. Fue un estudio descriptivo, histórico, empírico, explicativo y documental. En concreto, se proponen 20 indicadores con criterio estratégico, que se estructuraron de la siguiente forma: diez asociados a la dimensión económica, seis para la dimensión ambiental y finalmente cuatro indicadores correspondientes a la dimensión social, utilizados para analizar los puntos críticos de la sustentabilidad de predios productores de café en una región cafetera. Los resultados de la investigación muestran la heterogeneidad de los predios, donde se evidenció que el 60 % de las unidades productoras de café diferenciado (UPCD) cumplen con puntajes y caracterización sustentable mientras que el 40 % de ellas requieren mejorar sus niveles asociados a cada una de las dimensiones, lo cual manifiesta la necesidad de continuar trabajando en la aplicabilidad de los índices para homogenizar la sustentabilidad en la zona de estudio, recategorizar la producción, incrementar los beneficios económicos y hacerlos duraderos en el tiempo.

Palabras clave: cadena de valor del café, análisis multicriterio, índices de sostenibilidad, indicadores estratégicos, calidad holística

Abstract

The valuation of agricultural products in international markets is directly proportional to the results of the evaluation of the sustainability of the cultivation site expressed in economic, social, and environmental terms, of which coffee is no exception. The commercialization and therefore the fair payment of the product obtained in the first link of the coffee value chain are important to guarantee its permanence in the market and for the country's gross domestic product. In this study, advances of a sequential methodology are shared, integrated by multi-criteria inquiry and decision methods, applied to 5 coffee projects, to analyze quality and competitiveness with parameterized standards. It was a descriptive, historical, empirical, explanatory, and documentary study. Specifically, strategic indicators are proposed to analyze the critical points of sustainability of coffee producing farms in a coffee region. The results show the heterogeneity of the farms, where the 60 % of the UPCD are sustainable, which shows the need to continue working on the applicability of the indices to homogenize sustainability in the area under study, recategorize production, increase economic benefits and make them durable over time.

Keywords: Coffee value chain, multicriteria analysis, sustainability indices, strategic indicators, holistic quality

Desarrollo de la ponencia

Introducción

El género café pertenece a la familia botánica de las *Rubiaceae* y comprende más de 90 especies diferentes (Aranda, 2014). El censo cafetero de 2013 reportó que fueron 955,091 las hectáreas cultivadas en el país con el principal producto de agroexportación, además genera 730.000 empleos directos en siete macrorregiones (Federación Nacional de Cafeteros [FNC], 2013). La agroindustria cafetera aporta el 1% al producto interno bruto nacional. Por otro lado, el café diferenciado es un café especial por su origen, la forma de cultivo, la preparación y la sostenibilidad en su producción, además es obtenido por métodos tradicionales y comercializado con etiquetas específicas, como la de Fair Trade International (FTI), acorde con los criterios del Comercio Justo para las Organizaciones de Pequeños Productores (FTI, 2016). Por esta razón, su producción debe estar alineada con los conceptos de vida útil, rentabilidad, responsabilidad y aceptabilidad social (Wintgens, 2012).

Objetivo

Parametrizar herramientas para evaluar la gestión procedimental y sostenible en la cadena de valor del café diferenciado.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo, histórico, empírico, explicativo y documental. Para el efecto, se seleccionaron al azar cinco UPCD con sello de comercio justo. La recolección de datos fue realizada por una encuesta estructurada con preguntas atinentes a los 20 índices seleccionados de la metodología MESMIS por expertos en la temática cafetera, acorde con las indicaciones de la GRI el método de análisis jerárquico para la ponderación de criterios. Igualmente, se elaboró una escala de evaluación acorde con el procedimiento Saaty, en el cual un valor promedio igual o mayor a 5 (en una escala 2 a 10) indica que la UPCD es sustentable. Los participantes, concertadamente y siguiendo métodos multivariados, identificaron y analizaron los criterios, los puntos álgidos y los indicadores estratégicos para dar respuesta a preguntas atinentes a la calidad holística y la clasificación de los cafés diferenciados acorde con los postulados de la sustentabilidad (Astier *et al.*; 2012; Talukder *et al.*, 2017).

Resultados y conclusiones

La comercialización del café de precio justo se realiza en las bolsas de valores más importantes del mundo acorde con los atributos de la calidad hedónica y las características del entorno, que están relacionadas con las dimensiones económica, social y ambiental de los entornos analizados en este trabajo. De los anteriores se extractaron y reconfirmaron 10, 6 y 4 indicadores respectivamente, utilizando métodos de decisión multicriterio y herramientas estadísticas. Los resultados muestran la heterogeneidad de los índices por dimensión, por indicador y por UPCD, lo cual manifiesta la necesidad de continuar trabajando en la detección de los puntos críticos, establecer las causas, la aplicabilidad de los índices para homogenizar la sustentabilidad en la zona en estudio, recategorizar la producción, incrementar los beneficios económicos y hacerlos duraderos en el tiempo.

Referencias

- Aranda, J. (2014). *Guía de buenas prácticas para café sustentable*. USAID y Alianza México+coredd+. <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/files/original/bfa3f766d2e72157e5e228ed280492fd.pdf>
- Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González-Esquivel, E. & Masera, O. (2012). Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995-2010). *Ecology and Society*, 17(3), 25.
- Talukder, B., Blay-Palmer, A., Hipel, K. W., & VanLoon, G. W. (2017). Elimination method of multi-criteria decision analysis (MCDA): A simple methodological approach for assessing agricultural sustainability. *Sustainability*, 9(2), 287.
- Fair Trade International [FTI]. (2016). *Criterios de Comercio Justo Fairtrade para Organizaciones de Pequeños Productores*. https://files.fairtrade.net/standards/SPO_SP.pdf
- Wintgens, J.N. (2012). *Coffee: Growing, processing, sustainable production. A guidebook for growers, processors, traders, and researchers* (2 ed.). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.

Evaluación de la calidad física y sensorial del café tabi, de 30 meses de edad, producido bajo 3 porcentajes diferentes de sombrío en la serranía del Perijá en el municipio de Manaure, Cesar

Evaluation of the physical and sensory quality of tabi coffee of 30 months of age produced under 3 different percentages of shade in the serranía del Perijá in the municipality of Manaure, Cesar

Andrea Dueñas Ardila

Estudiante de agronomía de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
acduenasar@unadvirtual.edu.co
Semillero Sierra Nevada
Grupo de investigación ZOOBIOS

Alexander Salazar Montoya

Ingeniero agrónomo, especialista en gestión ambiental, maestrante en desarrollo sostenible, docente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-0504-6679>
alexander.salazar@unad.edu.co
Semillero Sierra Nevada
Grupo de investigación ZOOBIOS

Citación: Dueñas, A. y Salazar, M. (2022). Evaluación de la calidad física y sensorial del café Tabi, de 30 meses de edad, producido bajo 3 porcentajes diferentes de sombrío en la serranía del Perijá en el municipio de Manaure, Cesar. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 145-149, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El departamento del Cesar posee un gran potencial para la producción de café Tabi bajo sistemas agroforestales, con excelente calidad en taza. Sin embargo, no hay investigación específica en la zona sobre la incidencia en el porcentaje de sombrío sobre la calidad física y sensorial que permita estandarizar los procesos para mejorar la producción y

rentabilidad con valor agregado por la calidad en la taza de café. Por lo anterior, la presente investigación está orientada a determinar la incidencia del porcentaje de sombrero en la calidad física y sensorial de la producción de café Tabi en un sistema agroforestal bajo las condiciones edafoclimáticas del bosque húmedo premontano (bh-PM) a 1.500 metros sobre el nivel del mar en la serranía del Perijá, municipio de Manaure, Cesar.

El cultivo se desarrollará bajo la implementación de un sistema agroforestal de café (*Coffea arabica* L.) tecnificado variedad Tabi con sombra de guamo (*Inga sp.*), sembrado en curvas nivel con un año de edad, manejado mediante principios de buenas prácticas agrícolas, un plan de fertilización (previo análisis de suelos), manejo integrado de arvenses (MIA) y el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE). Se establecerán unidades experimentales de 200 metros cuadrados, con un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas, para realizar el seguimiento y evaluación de las variables de producción y calidades del café, que hace parte de una propuesta que incluye el componente de innovación y emprendimiento.

Palabras clave: taza, sistema agroforestal, factor de rendimiento, cuerpo, aroma, tostión

Abstract

The department of Cesar has great potential for the production of Tabi coffee under agroforestry systems with excellent cup quality, but there is no specific research in the area on the incidence of shade percentage on physical and sensory quality, which allows the standardization of processes to improve production and profitability with added value for the quality of the coffee cup. Therefore, this research is aimed at determining the incidence of shade percentage on the physical and sensory quality of Tabi coffee production in an agroforestry system under the edaphoclimatic conditions of the pre-montane humid forest (bh-PM) at 1,500 meters above sea level. sea level in the serranía del Perijá, municipality of Manaure, Cesar.

The crop will be developed under the implementation of an agroforestry system of coffee (*Coffea arabica* L.) technified Tabi variety with shade of guamo (*Inga sp.*), planted in contour lines with one year of age, managed with principles of good agricultural practices, a fertilization (after soil analysis), integrated weed management (MIA) and integrated pest and disease management (MIPE). Experimental units of 200 square meters will be established with an experimental design of randomized blocks with 4 treatments and 3 replications, to monitor and evaluate the variables of production and quality of coffee, which is part of a proposal that includes the component of innovation and entrepreneurship.

Keywords: Bowl, agroforestry system, performance factor, Body, smell, toast

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La evaluación de la incidencia del porcentaje de sombrero sobre la calidad física y sensorial del café Tabi, bajo un sistema agroforestal, busca alternativas de producción con la renovación y tecnificación de cafetales con variedades resistentes a la roya y la implementación de sistemas agroforestales con especies nativas con criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social. Estas promueven otras oportunidades de comercialización con valor agregado debido a los mercados de cafés especiales que premian la calidad física con énfasis en la calidad sensorial a través de la prueba de taza, aspectos de los cuales hay poco conocimiento en el departamento de Cesar y, en especial, de la variedad Tabi, que posee una buena demanda de los exportadores nacionales como Racafé y un reconocimiento general de la calidad en taza de esta variedad.

Por lo anterior, este estudio plantea la evaluación del cultivo de café Tabi, bajo sistema agroforestal, con tres diferentes porcentajes de sombrero, de acuerdo con los estudios de la Cenicafe en la Sierra Nevada de Santa Marta. Determinar las características agroclimáticas para producir el café de calidad física y sensorial, que abre la oportunidad al mercado de microlotes. Establecer los estándares de producción y beneficio de calidad (física y sensorial), que permita a las familias cafeteras obtener un valor agregado por su café. También incluir a esta propuesta de investigación un componente de innovación y emprendimiento a partir de una oferta ambiental en la zona de vida de bosque húmedo premontano de la serranía del Perijá, en el municipio de Manaure, y que se puede implementar en toda la serranía del Perijá y en la Sierra Nevada de Santa Marta, en el departamento del Cesar.

Objetivo general

Evaluar la incidencia del porcentaje de sombrero en la calidad física y sensorial de la producción de café Tabi, en un sistema agroforestal, en la serranía del Perijá, en el municipio de Manaure, Cesar. Objetivos específicos: Determinar las características agroclimáticas de la serranía del Perijá en el municipio del Cesar para la producción del café Tabi en un sistema agroforestal con diferentes porcentajes de sombrero. Crear las características de calidad a nivel físico y sensorial de la producción de café Tabi en un sistema agroforestal con diferentes porcentajes de sombrero. Establecer la incidencia del porcentaje de sombrero en la calidad física y sensorial de la producción de café Tabi, en un sistema agroforestal, en la serranía del Perijá en el municipio de Manaure, Cesar.

Metodología

Esta investigación es de tipo mixta para evaluar el comportamiento del cultivo del café bajo un sistema agroforestal a través de un diseño experimental de bloques al azar, que se realiza

en la serranía del Perijá, en la zona de vida de bosque húmedo premontano en el municipio de Manaure en el departamento del Cesar. El café utilizado en esta investigación es café de la variedad Tabi de semilla certificada por Cenicafé. La semilla se sembró en abril del 2019 a una distancia de 2 metros entre surcos y 1.1 metros entre plantas, con una sola planta por sitio, con sombra transitoria de plátano y sombrío permanente de guamo. Se aplicará un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

- T1: Plena exposición – 0 % de sombrío
- T2: 15 % de sombrío
- T3: 30 % de sombrío
- T4: 45 % de sombrío

De cada unidad experimental se cosecharán de forma manual los surcos del centro y se descartarán los surcos de los bordes para disminuir el error por la incidencia de borde. Se evaluarán las características de la calidad física y sensorial. A partir de la evaluación del grano cosechado y de los diferentes niveles de sombrío del café Tabi, se determina el factor de rendimiento y la taza de café con el apoyo de un catador Q-grader.

Referencias

- Cenicafé, 2002. *Evaluación de herramientas para valorar el porcentaje de sombra en sistemas agroforestales con café*. Avance técnico 472. <https://www.cenicafe.org/es/publications/AVT0472.pdf>
- Echavarría, J. J., Esguerra, P., Mcallister, D., y Robayo, C. F. (2016). *Principales conclusiones de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia Juan. El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia*, 170. <http://www.urosario.edu.co/Mision-Cafetera/Archivos/Mision-de-estudios-para-competitividad-de-la-Cafic/> doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Farfán V., F.F.; Jaramillo R., A. 2009. *Sombrío para el cultivo del café según la nubosidad de la región*. Manizales: Cenicafé, 2009. 8 p. (avances técnicos no. 379)
- Farfán V., Arcila P. J. Moreno B. 2007. *Producción de café en sistemas agroforestales*. Cenicafé, 309 p
- Puerta Q., G.I.; González R. F.O.; Correa P., A.; Alvarez I., I. E.; Ardila C., J. A.; Girón O., O. S.; Ramírez Q., C. J.; Baute B., J. E.; Sánchez A., P. M.; Santamaría B., M. D.; Montoya, D. F. Diagnóstico regional de la calidad de la bebida de café de Colombia, según altitud, suelos y buenas prácticas de beneficio. *Revista cenicafé* 67(2): 15-51. 2016. <https://www.cenicafe.org/es/publications/2.Diagnostico.pdf>

Área Ambiental



Modelo para el análisis socioambiental de la laguna de Colorados en el páramo de Sumapaz, Colombia

Model for the socio-environmental analysis of the Colorados lagoon in the páramo de Sumapaz, Colombia

Víctor Fabián Forero Ausique

Ingeniero Ambiental y Sanitario; economista; especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional y magíster en Gestión Ambiental; docente e investigador en Cambio Climático y Servicios Ecosistémicos, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Americana de Europa
<https://orcid.org/0000-0002-0084-5324>
victorf.foreroa@utadeo.edu.co
Grupo de investigación COBIDES

Diana Cristina Díaz Guevara

Física, magíster en Meteorología y doctora en Geociencias, docente y experta en ciencias de la tierra y en meteorología
Universidad Jorge Tadeo Lozano
dianac.diaz@utadeo.edu.co
Grupo de investigación

Citación: Forero, V. y Díaz, D. (2022). Modelo para el análisis socioambiental de la laguna de Colorados en el páramo de Sumapaz, Colombia. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 150-154, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Esta investigación presenta un modelo para el análisis socioambiental de ecosistemas estratégicos basado en la oferta de servicios ecosistémicos culturales (SEC), específicamente los ofrecidos en la laguna de Colorados, ubicada en el páramo de Sumapaz, en la zona rural del municipio de Pasca en Colombia. Se analizaron los SEC y los *disservicios* (condiciones de malestar) que percibieron los visitantes encuestados. Se identificaron las características sociodemográficas y las preferencias por los SEC, se utilizó el

coeficiente de correlación de Spearman para encontrar la relación entre dichas variables. Se encontró significancias positivas entre las variables ingresos, edad y el nivel de formación educativa. Con la aplicación de la escala Likert se determinó que los SEC más altos fueron la apreciación del paisaje y el conocimiento por la naturaleza, y el más bajo está relacionado con la espiritualidad y la religión. Por otra parte, el *disservicio* más alto fue la falta de vigilancia y control en las actividades agrícolas y pecuarias, que afectan el ecosistema estratégico y degradan el suelo. No obstante, los encuestados también manifestaron que estas actividades son las que abastecen de alimento a los campesinos de esta zona del páramo, y finalmente la condición de malestar con puntuación más baja se relaciona con los actos de violencia.

Palabras clave: Sociodemografía, ruralidad, ecosistema estratégico, producción agropecuaria

Abstract

This research presents a model for the socio-environmental analysis of strategic ecosystems, based on the offer of Cultural Ecosystem Services (SEC), specifically those offered by the laguna de Colorados located in the Sumapaz paramo in the rural area of the municipality of Pasca in Colombia. Where the SEC and the "disservices" or discomfort conditions perceived by the surveyed visitors were analyzed. Socio-demographic characteristics and preferences for SEC were identified, Spearman's correlation coefficient was used to find the relationship between these variables. Positive significance was found between the variables: Income, age, and level of educational training. With the application of the Likert scale, it was determined that the highest SEC were appreciation of the landscape, and knowledge of nature and the lowest were related to spirituality and religion. On the other hand, the highest disservice was the lack of surveillance and control in agricultural and livestock activities that affect the strategic ecosystem and degrade the soil, however, the respondents also stated that these activities are the ones that supply food to the peasants of this area. Paramo area, and finally the condition of discomfort with the lowest score was related to acts of violence.

Keywords: Sociodemography, rurality, strategic ecosystem, agricultural production

Desarrollo de la ponencia

Los servicios ecosistémicos son resultado de una combinación de factores biofísicos y sociales que contribuyen de manera directa o indirecta al bienestar humano (Dee et

al., 2017). Los servicios ecosistémicos son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que lo conforman, sostienen y nutren la vida humana, ya que proveen recursos necesarios para subsistir (Daily, 1997). Los SEC han desempeñado un papel importante en la motivación para la protección de los ecosistemas, funcionando como modelos socioecológicos, pues son subjetivos e intangibles y sirven como insumos para la evaluación y solución de problemáticas relacionadas con el ambiente (UNESCO del País Vasco, 2010). Al hacer una revisión de estudios publicados, se observa que en Colombia no existen investigaciones sobre la utilidad de los SEC para el análisis socioambiental de ecosistemas rurales como los páramos. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue establecer un modelo a partir del uso de los SEC para analizar los factores socioambientales presentes en la laguna de Colorados a través de las percepciones de los visitantes y un análisis de correlaciones entre los SEC, los *disservicios* y las características sociodemográficas.

La laguna de Colorados está ubicada en zona rural de la vereda Colorados Alto del municipio de Pasca, Cundinamarca, entre los 3650 y 3700 msnm y hace parte del páramo de Sumapaz. Esta zona se encuentra amenazada por las actividades antrópicas que se realizan a su alrededor, relacionadas con la incorrecta disposición de residuos sólidos, la afectación del paisaje, el deterioro de la fauna y flora, y la expansión de la frontera agrícola. Se diseñó un cuestionario para conocer la percepción de los visitantes frente a la laguna de Colorados, este instrumento contó con preguntas abiertas y cerradas. El diseño de muestra se basó en un modelo probabilístico de tipo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95% y un 5% de posibilidades de error. Con los datos recolectados, se calculó la frecuencia de respuestas a cada una de las preguntas relacionadas con características sociodemográficas, a la preferencia de los SEC y los *disservicios* con la aplicación de la escala de Likert, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) para relacionar las características sociodemográficas con los SEC. Además, se realizó un análisis de componentes principales y un clúster jerárquico (HCA) para su respectiva agrupación y análisis con el uso del software estadístico informático SPSS versión 26.0 para la correlación de las variables.

Como resultado se obtuvo que las correlaciones según el coeficiente de Spearman muestran significancias positivas entre el salario de los visitantes y la edad (Rho = 0,474) entre el nivel de formación educativa y la edad (Rho = 0,6044), entre la edad y la ocupación (Rho = 0,227). Para la percepción de los visitantes de la laguna de Colorados, el mayor servicio ecosistémico cultural calificado como completamente de acuerdo fue la apreciación por el paisaje, seguido del SEC de importancia para el conocimiento de la naturaleza. No obstante, los dos SEC que fueron reconocidos como totalmente en

desacuerdo fueron la recreación y el deporte seguido de la religión y espiritualidad. Frente a las condiciones de malestar o *disservicios*, se encontró mayor calificación en “la falta de vigilancia y control”, seguido de la “afectación del suelo”, que están asociadas a la ausencia del Estado. Se concluyó que la laguna de Colorados ofrece servicios ecosistémicos culturales (SEC) relacionados con la apreciación del paisaje, el conocimiento de la naturaleza, las actividades de turismo y deporte, mientras que los *disservicios* están relacionados con la falta de vigilancia y control frente al desarrollo a actividades agropecuarias, que inciden de manera negativa en la calidad del paisaje y en detrimento del ecosistema, pero que se configuran como el sustento para la provisión de alimentos de los campesinos y se requiere de programas de educación ambiental con la comunidad.

Referencias

- Daily, G. C. (Ed.). (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press. file:///Users/victorfabianforero/Downloads/Daily_Chapter1.1997.pdf
- Dee, L. E., Allesina, S., Bonn, A., Eklöf, A., Gaines, S. (2017). Operationalizing Network Theory for Ecosystem Service Assessments. *Trends in Ecology and Evolution*, 32(2), 119–130. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.011>
- Paracchini, M., Zulian, G., & Kopperoin, L. (octubre de 2014). Mapping cultural ecosystem services: A framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. (E. Indicators, Editor). Recuperado el 2021 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X1400168X?via%3Dihub>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2018). Parque Nacional Natural Sumapaz. Recuperado el 15 de abril de 2020, de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/parques-nacionales/parque-nacional-natural-sumapaz/>
- UNESCO del País Vasco. (2010). Servicios de los Ecosistemas y el Bienestar Urbano. Recuperado el 24 de julio de 2020, de http://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf



Determinar el estado actual de la calidad del agua en el tramo cuatro (4) del río Fucha según la resolución No. 5731 de 2008

Determine the status of water quality in section four (4) of the Fucha river according to resolution No. 5731 of 2008

Sandra Liliana Farfán Triana

Tesista y estudiante de ingeniería Ambiental,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0001-8531-660X>

slfarfant@unadvirtual.edu.co

Semillero Metamorfo

Grupo de investigación COBIDES

Citación: Farfán, S. (2022). Determinar el estado actual de la calidad del agua en el tramo cuatro (4) del río Fucha según la Resolución no. 5731 de 2008. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 155-159, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Trabajo aplicado en la calidad hídrica del río Fucha y su cuarto tramo, ubicado entre la Avenida Boyacá con Calle 13 y la desembocadura el río Bogotá. Se inició con un levantamiento bibliográfico confiable sobre los aspectos sociales, ambientales y económicos del área de influencia y también con recorridos presenciales para establecer cinco puntos de muestreo, teniendo en cuenta la representatividad, accesibilidad y seguridad de la zona. Los resultados obtenidos de manera *in situ* y *ex situ* se analizaron para valorar cualitativamente el índice de calidad ICACOSU y, a su vez, compararlos con la Resolución 5731 de 2008 de cada parámetro. Los parámetros medidos fueron pH, conductividad, DBO5, DQO, sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto y coliformes finalmente. Se obtuvieron como resultado cinco puntos de muestreo en la categoría “muy malo” en el rango de 0 a 0,25, con los siguientes valores del punto 1 al 5, respectivamente: 0,14, 0,16, 0,24, 0,23 y 0,17. En correlación con la Resolución 5731 de 2008, el único parámetro que cumple con más del 80 % es pH, seguido de DQO con el 60 % y oxígeno disuelto con el 40 % de cumplimiento. SST, DBO5 y coliformes fecales no cumplen en todo el tramo, y este último parámetro es el que demostró sobrecarga de materia fecal en las muestras recolectadas en los cinco puntos de monitoreo y excediendo de manera significativa

los objetivos a diez años de la normativa. Los resultados se radicaron ante la Secretaría Distrital de Ambiente y las alcaldías locales para informar a la comunidad interesada. Se concluye que en el tramo cuatro del río Fucha no se genera un proceso de autodepuración en pro de la vida acuática, por la falta de reconocimiento del río como sujeto de derechos y su aporte ecosistémico a la ciudad de Bogotá.

Palabras clave: ICACOSU, afluente, normativa, ecosistema, muestreo, vertimientos

Abstract

Work applied to the water quality of the Fucha river, and its fourth section located from Boyacá Avenue with Calle 13 to the mouth of the Bogotá River. It begins with a reliable bibliographic survey on the social, environmental, and economic aspects of the area of influence, and with face-to-face tours to establish five photography points considering their representativeness, accessibility, and safety in the area. The results obtained in situ and ex situ were analyzed to qualitatively evaluate the ICACOSU quality index and, in turn, compare them with Resolution 5731 of 2008 for each parameter. The parameters measured were pH, conductivity, BOD5, COD, Total Suspended Solids, Dissolved Oxygen and Coliforms. As a result, 5 points were obtained in the VERY BAD category within the range of 0 to 0.25 with the following values from point 1 to 5, respectively: 0.14, 0.16, 0.24, 0.23 and 0.17. In connection with Resolution 5731 of 2008, the only parameter that complies with more than 80% is pH, followed by COD with 60% and Dissolved Oxygen with 40% compliance. TSS, BOD5 and Fecal Coliforms do not comply throughout the section, the latter parameter being the one that overloads fecal matter in the samples collected at the 5 monitoring points and significantly exceeds the 10-year objectives of the regulations. The results were filed with the District Secretary for the Environment and the local mayors' offices with the aim of informing the interested community. It is concluded that in section four of the Fucha river, a self-purification process in favor of aquatic life is not generated, due to the lack of recognition of the river as a subject of rights and its eco-systemic contribution to the city of Bogotá.

Keywords: ICACOSU, tributary, normative, ecosystem, sophisticated, discharges

Desarrollo de la ponencia

El Fucha es un río urbano de la ciudad de Bogotá que ofrece múltiples beneficios ecológicos en función del bienestar social y el crecimiento económico, además produce seguridad a la sociedad frente a las amenazas naturales, tales como inundaciones y control de escorrentías (CEPAL, 1999). Sin embargo, a medida que las áreas urbanas empiezan a expandirse, los problemas ambientales se hacen más notorios, lo que

convierte al río Fucha en receptor de aguas residuales que afectan la salud humana (Simanca Herrera et al., 2020).

Según la Secretaría Distrital de Ambiente (2021), en su Informe Técnico No. 05956 del 17 de diciembre de 2021 “Objetivos de calidad para los tramos de los ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre y Torca”, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo (SRHS), perteneciente a esta Secretaría, reconoce el estado y dinámica de la calidad de agua del cuarto tramo del río Fucha, e indica en sus resultados que ha superado su capacidad de carga contaminante en los parámetros consignados en la Resolución 5731 de 2008, como objetivos de calidad para diez años. Concluye que el río Fucha se ha convertido en un cuerpo de agua insalubre y no apto para el desarrollo de seres vivos en general.

Inicialmente, se hizo revisión bibliográfica y cartográfica de la zona afectada por la problemática ambiental y social, y se identificó el uso del suelo para cada UPZ de las dos localidades colindantes al tramo cuatro: Fontibón y Kennedy. Se programó un recorrido previo al muestreo para identificar los vertimientos a lo largo del tramo, sus características, la ubicación geográfica y el impacto. Además, se seleccionaron los puntos estratégicos de muestreo teniendo en cuenta su representatividad, accesibilidad y seguridad. Tomando como referencia el análisis *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (Baird, 2017), se utilizaron los métodos de ensayo para cada parámetro de medición in situ (pH, conductividad, temperatura) y ex situ (DBO5, DQO, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales y coliformes fecales). El préstamo de los equipos en campo lo hizo la UNAD. El cálculo del ICACOSU se aplicó según el IDEAM (2013) para siete variables ponderando los subíndices. Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos en relación con el cumplimiento de la Resolución 5731 de 2008. Posteriormente, este informe técnico se entregó a la Secretaría Distrital de Ambiente y a las alcaldías locales de Kennedy y Fontibón.

Los puntos de muestreo elegidos se ubicaron en las siguientes direcciones: (1). Avenida Boyacá con Calle 13; (2). Carrera 79 con Calle 16; (3). Aguas debajo de la Carrera 81ª; (4). Avenida Ciudad de Cali y (5). Diagonal 15ª. Se reconocieron 18 vertimientos provenientes de la red de alcantarillado sanitario y pluvial. En el momento de realizar el muestreo y la consulta en literatura, se evidencia un uso del suelo residencial, comercial, de bodegas y de almacenamiento y manufacturero, lo que permitió identificar que los puntos 3 y 4 son los más críticos por estas actividades antrópicas alrededor del tramo.

Cabe resaltar que en los datos recolectados en campo y en el laboratorio se observaron en el punto 3 picos diferenciales con respecto a la tendencia o comportamiento “normal” en los parámetros de OD, SST y coliformes, esto debido a la intersección del Canal San Francisco y puntos de vertimiento con mayor caudal e impacto socio-ambiental.

En términos de calidad es muy bajo en comparación con los anteriores tramos, así lo confirma el índice ICACOSU calculado en este trabajo investigativo, pues obtuvo para los cinco puntos de muestreo un índice de calidad hídrica “muy malo”. Este comportamiento estuvo dirigido principalmente a los parámetros de coliformes fecales y sólidos suspendidos totales, mostrando valores muy altos que van por encima de los máximos permisibles por la norma distrital y nacional. Las proyecciones ejercidas por la SDA son bajas a largo plazo en correlación con las políticas y legislación nacional decretadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y aplicadas a los vertimientos puntuales en cuanto a cuerpos de agua superficial y los sistemas de alcantarillado público. Esta situación provoca incertidumbre en la recuperación de la vida acuática del río por falta de vigilancia, control y seguimiento a las empresas del sector que generan descargas sin un tratamiento anticipado, causando más daño al río.

Referencias

- Baird, B., Andrew, R. & Rice, E. W. (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. <http://yabesh.ir/wp-content/uploads/2018/02/Standard-Methods-23rd-Perv.pdf>
- CEPAL. (1999). *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31384/1/S99120968_es.pdf
- IDEAM. (2013). *Índice de calidad del agua en corrientes superficiales (ICA)*. http://www.ideam.gov.co/documents/24155/125494/36-3.21_HM_Indice_calidad_agua_3_Fl.pdf/9d28de9c-8b53-470e-82ab-daca2d0b0031
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Informe Técnico No. 05956, Objetivos de calidad para los tramos de los ríos Tunjuelos, Fucha, Salitre y Torca*. <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/2640250/Objetivos+de+Calidad+para+los+tramos+de+los+r%C3%ADos+Tunjuelo%2C+Fucha%2C+Salitre+y+Torca.pdf/acebe4a1-47d8-4a81-8372-c025dbad394a>
- Simanca Herrera, F., Garzón Rubiano, D., Blanco Garrido, F., Carreño Hernández, P., Garcés Polo, S., Romero, J. & Gomez Charris, Y. (2020). Evaluation of water quality state through regulations and physicochemical indicators for the administration of water resources in the Integrated Management District of Salto del Tequendama. *Procedia Computer Science*, 177, 300-307. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.10.041>

Evaluación del efecto acelerador de microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) en el proceso de compostaje de las deyecciones porcinas

Evaluation of the accelerator effect of organic matter transforming microorganisms (TMO) in the composting process of swine feeding

Rigoberto Villa Ramírez

Docente Facultad de Ciencias Agroindustriales Universidad del Quindío

<https://orcid.org/0000-0002-4355-2230>

rivilla@uniquindio.edu.co

Grupo de investigación GICAP

Jaime Hurtado Villegas

<https://orcid.org/0000-0002-6479-7608>

jhurtadov@uniquindio.edu.co

Grupo de investigación GICAP

Citación: Villa, R. y Hurtado, J. (2022). Evaluación del efecto acelerador de microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) en el proceso de compostaje de las deyecciones porcinas. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 160-164, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Esta investigación demostró la acción aceleradora de los microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) cuando son inoculados en los procesos de compostaje realizados con las deyecciones de porcinos. Normalmente, la actividad microbiana aumenta la temperatura, producto de su acción metabólica degradativa, cuando se adicionan los microorganismos en estudio. Por lo tanto, se presenta un mayor grado de temperatura en las pilas que se están compostando, esto debido a una mayor actividad metabólica que favorece el proceso de degradación de la materia orgánica y acelera en tiempo el mecanismo de compostaje.

El estudio se realizó en la Granja Experimental Bengala de la Universidad del Quindío. Se establecieron doce tratamientos, uno de los cuales actuó como testigo: no se

intervino con el producto en estudio; tres con adición del producto: microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) a razón de un litro por tonelada de materia orgánica (deyecciones); otros tres tratamientos con adición de los TMO a razón de dos litros por tonelada de deyecciones; otros tres tratamientos con adición de los TMO a razón de tres litros por tonelada de deyecciones, y otros tres tratamientos con adición de los TMO a razón de cuatro litros por tonelada de deyecciones.

El estudio de investigación en campo demostró claramente que los tratamientos intervenidos con el producto acelerante acortaron el tiempo de maduración y, por ende, su habilitación frente a los tratamientos testigo sin adición del producto en estudio.

Palabras clave: Compostaje, deyecciones, acelerante, maduración, habilitación

Abstract

This research demonstrated the accelerating action of organic matter transforming microorganisms (TMO) when they are inoculated in composting processes carried out with pig manure. Normally, the microbial activity increases the temperature, product of its degradative metabolic action, when the microorganisms under study are added, a higher degree of temperature is presented in the piles that are being composted, this due to a greater metabolic activity, which favors the process of degradation of organic matter, accelerating the composting mechanism in time.

The study was carried out at the Bengala Experimental Farm of the Universidad del Quindío, where 12 treatments were established, one of which acted as control treatments, the product under study was not intervened; three with the addition of the product: micro-organisms transforming organic matter (TMO) at a rate of one liter per ton of organic matter (dejection), three other treatments with the addition of TMO at a rate of 2 liters per ton of dejection; three other treatments with the addition of TMO at a rate of 3 liters per ton of dejection, and three other treatments with the addition of TMO at a rate of 4 liters per ton of dejections.

The field research study clearly demonstrated that the treatments intervened with the accelerating product shortened the maturation time and therefore its qualification compared to the control treatments without the addition of the product under study.

Keywords: Composting, droppings, accelerant, maturation, qualification

Introducción

Actualmente, la mayoría de las empresas ganaderas enfrentan diariamente el problema de la disposición de los residuos sólidos, especialmente de las excretas generadas en las explotaciones por cuenta de los animales zootécnicos dedicados a producir los recursos de origen animal en los hatos ganaderos y granjas dedicadas a la actividad pecuaria.

El ejercicio del compostaje en estos establecimientos ha demostrado ser un mecanismo eficaz para disponer los residuos que allí se generan, porque, además de acondicionar y habilitar los estiércoles como abonos potenciales, generan una actividad paralela rentable en la producción agropecuaria.

Objetivo

Evaluar el efecto acelerador de los microorganismos transformadores de materia orgánica microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO) para compostar las deyecciones generadas por las producciones porcinas.

Metodología

En la Granja Experimental Bengala, se establecieron los siguientes tratamientos con el fin de verificar los objetivos propuestos:

Tratamiento 1 o tratamiento testigo (T1): compostaje individual de porcina. Este primer tratamiento se realizó solo con las materias fecales de las especies animales (bovino, porcino y conejo) sin adición del producto objeto de estudio.

Tratamiento 2 (T2): compostaje individual de porcina, adicionando a cada uno de los TMO como acelerador de la descomposición de la materia orgánica a razón de un litro de producto por tonelada de estiércol.

Tratamiento 3 (T3): compostaje individual de porcina, adicionando a cada uno de los TMO como acelerador de la descomposición de la materia orgánica a razón de dos litros de producto por tonelada de estiércol.

Tratamiento 4 (T4): compostaje individual de porcina, adicionando a cada uno de los TMO como acelerador de la descomposición de la materia orgánica a razón de tres litros de producto por tonelada de estiércol.

Tratamiento 5 (T5): compostaje individual de porcínaza, adicionando a cada uno de los TMO como acelerador de la descomposición de la materia orgánica, a razón de cuatro litros de producto por tonelada de estiércol.

El producto que se utilizó en el proceso de compostaje como acelerante en los tratamientos descritos se denomina microorganismos transformadores de materia orgánica (TMO).

Se utilizó el sistema de montón o pila para realizar los compostajes. Para proteger el proyecto de la intemperie, todos los tratamientos se ubicaron en un galpón tipo invernadero dispuesto para el trabajo en la Granja Experimental Bengala de la Universidad del Quindío.

Después de instalados los tratamientos, se hizo un seguimiento de las características físicas y químicas observando el comportamiento, registrando diariamente la temperatura y el pH como determinantes del proceso hasta que se obtuvieron los compostajes ya maduros y habilitados. Es importante advertir que los volteos que se hicieron a los compostajes, con el fin de procurarles aireación, se realizaron de acuerdo con el comportamiento que se registraba de la temperatura en las pilas.

Resultados y discusión

En el desempeño del producto acelerador TMO, cuando se adiciona a las pilas de estiércol, se destaca claramente la reducción del tiempo de habilitación y maduración cuando se agrega a la biomasa tres o cuatro litros por tonelada de estiércol.

Sin embargo, al revisar el análisis estadístico y comparando el estadístico de prueba F calculado con el valor tabulado $F_{0,05}$ (4,45) y $F_{0,01}$ (4,45) se observa que F calculado $> F_{0,01}$, lo cual implica que se rechaza H_0 con un nivel de significancia de 0,01, o sea que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Para saber en cuáles tratamientos existen las diferencias, se procede con la aplicación de la prueba de similitudes múltiples de Duncan. De acuerdo con esta prueba, los cuatro tratamientos producen aceleración en el proceso de compostaje, pero se puede concluir que al adicionar tres litros de acelerante se optimiza el proceso.

Conclusión

Los compostajes resultan ser mecanismos tangibles, ágiles y adecuados para la disposición efectiva de los residuos sólidos que se generan en la actividad pecuaria, pero además se consolidan en esta intención cuando se interviene su dinamismo a partir

de un estudio correcto y certero de las fases del proceso, fortaleciendo puntualmente aspectos que regulan y controlan el mecanismo como su contenido biótico.

Referencias

- ÁLVAREZ DEL PUENTE, J. 2006. *Manual de compostaje para agricultura ecológica consejería de agricultura y pesca*. http://www.ciencias-marinas.uvigo.es/bibliografia_ambiental/agricultura_ecologica/manual%20compostaxe.pdf revisado el 2 de julio de 2013.
- DE VEGA et al. (2009). Evaluación de diferentes compostas tipo bocashi elaboradas con estiércol de bovino, cerdo, ovino y conejo.
- DEES, P. M. AND GHIORSE, W. C. (2001). Microbial diversity in hot synthetic compost as revealed by pcr-amplified rrna sequences from cultivated isolates and extracted dna. *fems microbiol. ecol.* 35: 207-216.
- HARUTA, S., NAKAYAMA, T., NAKAMURA, K., HEMMI, H., ISHII, M., IGARASHI, Y. AND NISHII, t. (2005). Microbial diversity in biodegradation and reutilization processes of garbage. *j. biosci. bioeng.* 99(1): 1-11.
- JARAUTA, L. (31 de enero de 2005). *Digestión anaerobia para el tratamiento de residuos orgánicos-el casco Perú*.





Sello Editorial

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Sede Nacional José Celestino Mutis
Calle 14 Sur 14-23
PBX: 344 37 00 - 344 41 20
Bogotá, D.C., Colombia

www.unad.edu.co

