

**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
EVALUACIÓN DE CALIDAD
DE PROGRAMAS DE MAESTRÍA

IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



TOMO II



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 II

Compiladores:

Gerardo Ojeda

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Yolvi Prada Millán

Líder Nacional programa de Agronomía



Sello Editorial
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

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	11
---------------------	-----------

ÁREA AGRÍCOLA

Estrategia para la gestión integral del recurso suelo en el municipio de Popayán, departamento del Cauca	13
<i>Strategy for the integral management of soil resources in the Popayán municipality – department of Cauca</i>	
Óscar Andrés Toro Trochez, Samir Carlos Joaqui Daza, Fernando Andrés Muñoz	
Propuesta para recuperación de nacimientos de agua en la finca Las Mercedes, municipio de Pacho, Cundinamarca	18
<i>Proposal for the recovery of water springs in the farm las mercedes, municipality of Pacho Cundinamarca</i>	
Linda Mayerly Barón González	
Estrategias participativas para el fortalecimiento de organizaciones comunitarias en la seguridad y gobernanza del agua	22
<i>Participatory strategies to strengthen water security and water governance in community-based organizations</i>	
Kelly Andrea Aguirre Osorio, Daniela Ruiz Grisales, Martha Nohemí Molano Flores	
Biofertilizante orgánico-mineral, desarrollo conjunto entre empresa y academia: <i>agrounadgrowth</i>	26
<i>Mineral-organic biofertilizer developed jointly between company and academy: agrounadgrowth</i>	
Juanita Salgado Rivera, Luz Yanet Rivera Puentes, Yulian Sepúlveda Casadiego	
Aproximaciones a la problemática socioambiental en una comunidad rural de Acapulco (Guerrero)	30
<i>Approaches to the socio-environmental problems in a rural community of Acapulco (Guerrero)</i>	
Juan Camilo Cardona Castaño, Columba Rodríguez Alviso, Rosa María Brito Carmona, José Luis Aparicio López, María Del Carmen Maganda Ramírez, Salvador Villerías Salinas	
Estudio de factibilidad para implementar proyectos de generación eólica en Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, utilizando el <i>software retscreen expert</i>	33
<i>Feasibility study to implement wind power generation projects in Bolivar, San Andres and Norte de Santander using the retscreen expert software</i>	
Jenny Marcela Leguizamón Cupitra, Geraldin Tatiana Cristancho Pérez	

- Diseño de un sistema alternativo de aprovechamiento de aguas lluvias para abastecer el consumo de los aparatos hidrosanitarios del centro comunitario de atención virtual (CCAV) de la unad en Cartagena** 38
Design of an alternative system of rainwater harvesting to supply the consumption of hydro-sanitary devices of the Cartagena's virtual attention community center (VACC) of unad
 Jaime Luis Fortich Fortich
- Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua** 42
Aquatic macroinvertebrates as bioindicators of water quality
 Fanny Pinzón Candelario, Cindy Lorena García Pinto
- Monitoreo comunitario de agua como estrategia de educación y gestión ambiental en dos huertas agroecológicas en la cuenca alta del río Fucha** 46
Community water monitoring as a strategy for environmental education and management in two agroecological orchards in the watershed of the Fucha river
 Cindy Vanessa Arévalo Castañeda
- Análisis del ciclo de vida de la producción de hidrocarbón a partir del raquis de palma y lodos de procesos** 50
Life cycle assessment of hydrocar production from empty fruit bunch and palm oil mill effluent
 Cindy Lorena García Pinto, Fanny Matilde Pinzón Candelario
- Análisis de los documentos nacionales de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional en Colombia, en relación con el papel de la mujer y la seguridad alimentaria (ODS 5)** 55
Analysis of national documents of public food and nutritional security policies in Colombia, in relation to the role of women and food security (ODS 5)
 Blanca Catalina Albarracín Bustos, Martha Cecilia Vinasco Guzmán
- Potenciales impactos del cambio climático en la macrocuenca Magdalena, Cauca, a partir de la modelación hidrológica/hidrodinámica en gran escala y proyecciones CMIP5** 59
Potential impacts of climate change on the Magdalena – Cauca macrobasin from large-scale hydrological/hydrodynamic modeling and CMIP5 projections
 Andrés Mauricio Munar Samboní
- Endurecimiento de plántulas de *lecythis tuyrana* sometidas a ambientes de luz para mejorar su calidad en vivero** 66
Hardening of lecythis tuyrana seedlings submitted to light environments to improve their quality in the nursery
 Andrés Iván Prato Sarmiento, Laura Dayana Escobar Pachajoa, Jairo Rojas Molina

ÁREA PECUARIA

- Inventario de avifauna de interés para el avistamiento de aves en la cuenca del río Toribio** 71
Inventory of birds of interest for bird watching in the toribio river basin
 Yennifer Ospino, Fanny Pinzón Candelario
- Escuela agroecológica El Oasis: un espacio de integración entre ciencia y saber campesino** 75
El oasis agroecological school: a space for integration between science and farmer knowledge
 Paulo Andrés Castro León, Lady Johanna Mora Burbano
- Huertas escolares como fomento de las vocaciones científicas y seguridad alimentaria** 79
School gardens as promotion of scientific vocations and food security
 María Fernanda Domínguez Amorocho, Ana María Ardila Álvarez,
 Gloria Inés Sánchez Martínez
- Identificación de variables con mayor impacto en la sostenibilidad de la ganadería bovina de cría de Casanare** 83
identification of variables with the greater impact on the sustainability of cattle farming in Casanare
 María Del Rosario Díaz Olaya, Diana Sofía González Delgado,
 María Fernanda Domínguez Amorocho
- Producción y comercialización del caramelo de cuajada en el sector turístico de la Mesa de los Santos, Santander, desde la visión del desarrollo sostenible** 87
Production and marketing of curd candy in the tourism sector of Mesa de los Santos, Santander, from the view of sustainable development
 María Alejandra Jaimes Vargas, Diana Sofía González Delgado,
 María Fernanda Domínguez Amorocho
- Relación bidireccional entre el ambiente y los sistemas de producción animal** 91
Bidirectional relationship between environment and animal production systems
 Jorge Andrés Zambrano Navarrete
- Ponencia sobre la evaluación de factores críticos para el fortalecimiento de emprendimientos rurales en la provincia de Vélez, Santander** 96
Presentation on the evaluation of critical factors for the strengthening of rural businesses in the province of Vélez in Santander
 Jenny Rocío García Rojas, Juan Felipe Reyes Rodríguez

- ¿Son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción? 100
Are the current forms of feeding adequate for high-producing dairy cows?
 Héctor José Anzola Vásquez, Angie Daniela Parra Sánchez
- Sistematización institucional de la distribución de fauna y flora bonaerense amenazada 103
Institutional systematization of the distribution of threatened bonaerense fauna and flora
 Florencia Evangelina Granlund
- Evaluación de la inclusión de harina de yátago (*trichanthera gigantea*) en la ganancia de peso de pollo de engorde en el municipio Labateca NDS 107
evaluation of the inclusion of yátago (trichanthera gigantea) meal in the weight gain of broiler chickens in the municipality of la Bateca NDS
 Eustorgio Cárdenas Vargas, Luz Dary Bautista Duarte
- Caracterización del servicio de extensión agropecuaria y las competencias del extensionista en la zona central del departamento de Boyacá 111
Characterization of the agricultural extension service and the extensionist competences in the Boyacá department central zone
 Edwin Manuel Páez Barón, Emma Sofía Corredor Camargo, Jorge Armando Fonseca Carreño, Marisol Vargas Berdugo
- Determinación de las características fisicoquímicas de la leche cruda de oveja en Boyacá, Colombia 116
Determination of the physicochemical characteristics of raw sheep's milk in Boyacá, Colombia
 Edwin Esteban Salamanca-Acuña, Luis Edgar Tarazona-Manrique, Roy José Andrade Becerra
- La red de fincas silvopastoriles de Nariño: experiencia destacada en habilidades de extensión en América Latina y El Caribe 120
The Nariño silvo pastoral farm network outstanding experience in extension skills in Latin America and the Caribbean
 Diego R. Chamorro Viveros, Lida Consuelo Aranzazu Caicedo
- Digestibilidad aparente de la energía bruta y proteína de alimentos para tilapia roja (*Oreochromis Sp.*) 125
Apparent digestibility of gross energy and protein of foods for red tilapia (OREOCHROMIS SP)
 Diana Milena Torres Novoa, Víctor Libardo Hurtado Neryx

- Evaluación de condiciones iniciales para la implementación de un sistema de recirculación de agua en piscicultura. Caso de estudio en Rionegro, Santander, Colombia** 129
Evaluation of initial conditions for the implementation of a water recirculation system in fish farming. Case of study in Rionegro-Santander (Colombia)
Diana Marcela Ibarra-Mojica, Leidy Paola Vega Amaya, Jorge Edwin Gélvez Higuera, Andrés Fernando Barajas Solano, Janet Bibiana García-Martínez
- Análisis económico de la implementación de dos tipos de microorganismos en dietas de pollos broiler** 133
Economic analysis using two probiotics in broiler production
Campo Elías Otálora Porras y Emma Sofía Corredor Camargo
- Extensión y desarrollo rural, garantes de la seguridad alimentaria** 137
Extension and rural development guarantees of food security
Angela Yaneth Landínez-Torres, Martha Isabel Martínez Martínez, Nubia Zoraida Plazas-Leguizamón
- Dinámicas y determinantes del fortalecimiento de la asociatividad rural: el caso de Colombia** 142
Dynamics and determinants of rural associativity strengthening: the case of Colombia
Allison Benson, Adrián Zamora-Duque

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 Ambiental



Estrategia para la gestión integral del recurso suelo en el municipio de Popayán, departamento del Cauca

Strategy for the integral management of soil resources in the Popayán municipality – department of Cauca

Óscar Andrés Toro Trochez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-3665-241X>

oscar.toro@unad.edu.co

Samir Carlos Joaqui Daza

Gobernación del Cauca

<https://orcid.org/0000-0001-7341-7622>

scjoaqui@gmail.com

Fernando Andrés Muñoz

Universidad del Cauca

<https://orcid.org/0000-0001-5905-5266>

famunoz@unicauca.edu.co

Citación: Toro, O., Joaqui, S. y Muñoz, F. (2022). Estrategia para la gestión integral del recurso suelo en el municipio de Popayán, departamento del Cauca. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 165 –170, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

En la investigación se presentan los criterios que desde el Modelo de Gestión Integral del Recurso Suelo (GIRS) se han definido para la realización de la medición de los indicadores de sus cinco componentes, mediante el análisis a escala de cobertura municipal, para implementarse en el municipio de Popayán, departamento del Cauca.

Se realiza el modelamiento matemático y espacial siguiendo de la siguiente manera la jerarquización y descripción de sus diferentes niveles o rangos de medición: componente, subcomponente, escala, variable e indicador.

Los indicadores utilizados sirven para determinar si las condiciones propias del lugar donde se llevan a cabo, o donde se podrían establecer los sistemas productivos

característicos del municipio, cumplen o no con los requerimientos de competitividad y sostenibilidad. Entre estas condiciones se destacan aspectos como los factores que restringen o condicionan legalmente el uso de los suelos para actividades agropecuarias; el cumplimiento de los requerimientos de suelos y clima para su desarrollo; las condiciones socioeconómicas de las comunidades que afectan positiva o negativamente los procesos; los actores acompañantes o que forman parte de su encadenamiento productivo y comercial, y el nivel de presencia local, y las bondades y limitaciones de los métodos de cultivo o producción sumados al tipo de tecnificación alcanzado en los procesos y en la infraestructura.

Las restricciones son transversales a todos los componentes del modelo GIRS, por lo tanto, para estas unidades espaciales no se evaluaron las aptitudes agrícolas del suelo por su importancia ambiental o por estar destinadas a usos urbanos o civiles. En el modelo se clasificaron dos tipos de restricciones: legales y técnicas. Las primeras son áreas que están amparadas y protegidas por normativas jurídicas, mientras que las técnicas, a diferencia de las primeras, no están protegidas, pero tienen un valor ambiental o urbano.

Palabras clave: Agrícola, cobertura, componente, urbano, restricciones, suelo

Abstract

The research presents the criteria that from the Comprehensive Soil Resource Management Model-GIRS, have been defined for carrying out the measurement of the indicators of its five components, through analysis at the municipal coverage scale, to be implemented in the municipality of Popayán, department of Cauca.

The mathematical and spatial modeling is carried out following the hierarchy and description of its different levels of measurement ranges, as follows: component, sub-component, scale, variable and indicator.

The indicators used serve to determine if the conditions of the place where the characteristic productive systems of the municipality are carried out or where they could be established, comply or not with the requirements to be competitive and sustainable; Among these conditions, aspects such as: the factors that legally restrict or condition the use of land for agricultural activities stand out; compliance with the soil and climate requirements for its development; the socioeconomic conditions of the communities that positively or negatively affect the processes; the accompanying actors or those who are part of its productive and commercial chain, and their level of local presence; the benefits and limitations of cultivation or production methods, added to the type of modernization achieved in its processes and infrastructure.

The restrictions are transversal to all the components of the GIRS model, therefore, for these spatial units the agricultural aptitudes of the soil were not evaluated due to their environmental importance or because they are destined for urban or civil uses. Two types of restrictions were classified in the model: legal and technical. The former are areas that are covered and protected by legal regulations. Technical restrictions, unlike the first ones, are not protected, but have an environmental or urban value.

Keywords: Agricultural, ground cover, component, urban, restrictions

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La planificación del suelo para el desarrollo de la agricultura ha sido fundamental para el beneficio de la humanidad, ya que satisface sus necesidades de alimentación y comercialización. Actualmente, los sistemas de producción son más organizados y productivos como resultado del conocimiento integral a partir de modelos representativos de los suelos con enfoques proteccionistas hacia los ecosistemas naturales existentes. Para Martínez *et al.* (2011), la representación de modelos espaciales en la agronomía ha permitido innovaciones técnicas que dan participación a elementos clave de los sistemas de producción, como los aspectos sociales, culturales, climáticos, o las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Por lo anterior, los procesos de planificación y uso del suelo se deben enfocar en recuperar no solo las coberturas naturales, sino también los bosques fragmentados que regulan la oferta de servicios ecosistémicos y la identidad del territorio (Muñoz *et al.*, 2018).

La integración de técnicas de evaluación multicriterio con los sistemas de información geográfica (SIG) y los programas de procesamiento de imágenes de satélite han permitido construir herramientas importantes para determinar la aptitud del territorio para ciertas actividades de usos del suelo, que requieren condiciones específicas para su expansión o consolidación en el paisaje, y para generar lineamientos que consoliden un eficiente ordenamiento territorial (Ruiz y Abarzúa, 2013).

Objetivo

Definir y documentar los principales parámetros integrales para la medición de indicadores de los componentes ambiental, edafoclimático, socioeconómico, político-institucional y tecnológico e implementarlos con el Modelo GIRS en el municipio de Popayán, Cauca.

Metodología

Con el propósito de construir un modelo GIRS con alto contenido de conocimientos y tecnologías que soporten el desarrollo agrícola productivo sostenible y gestione la protección de los recursos naturales en Popayán, se estructuró un modelo GIRS conformado por cinco componentes: ambiental, edafoclimático, político-institucional, tecnológico y socioeconómico. Posteriormente, se realizó una valoración multicriterio de influencia entre componentes a través de la metodología de jerarquías analíticas, en relación con el desarrollo de la agricultura en el departamento del Cauca, con la ayuda de expertos profesionales de diferentes sectores, y obtener un peso porcentual de influencia para cada uno. Los componentes edafoclimático y tecnológico se dividieron en dos subcomponentes por la variedad temática que las diferenciaban, por lo que se asignaron, a través del análisis multicriterio, un peso porcentual de influencia.

Cada componente y subcomponente se conformó por indicadores aportados por instituciones públicas en formato vectorial *shapefile* (.shp), ráster o información estadística, que se procesaron en un sistema de información geográfica para el funcionamiento espacial con el modelo GIRS. Estos indicadores se seleccionaron para enriquecer la temática correspondiente y se evaluaron en un análisis de jerarquías analíticas para determinar el valor porcentual de influencia en cada componente y subcomponente. Las variables correspondientes a la información de los indicadores fueron calificadas en un rango numérico comprendido entre uno a diez, por lo que los valores cercanos a diez corresponden a una calificación deseable para desarrollar actividades agropecuarias y los valores cercanos a uno, a una situación desfavorable o limitante para desarrollar dichas actividades.

Resultados

Con la clasificación de los resultados de los indicadores, subcomponentes y componentes se procedió a espacializar los mapas del modelo GIRS.

El análisis integral para determinar las aptitudes ambientales en el municipio de Popayán mostró los siguientes resultados: alta con un 62,4% (29.915,4 ha) ubicadas en todos los corregimientos del municipio. Las áreas con aptitud moderada representan el 3,5% (1.689,2 ha) localizadas en los corregimientos el Canelo, el Tablón, la Yunga, Poblazón y Quintana.

Las superficies con aptitud baja equivalen al 1,3% (610,7 ha) en los corregimientos del Sendero y Poblazón. Mientras que las áreas con aptitud marginal tan solo representan

el 0,4% (207,4 ha) ubicadas en zonas con jurisdicción de cabildos indígenas en los corregimientos de Quintana, Poblazón y el Sendero.

En general, para el modelo GIRS, las superficies con restricciones legales y técnicas se mantienen tal como están representadas espacialmente en el resultado del mapa correspondiente a restricciones, de modo que estas áreas no son consideradas como utilizables para el desarrollo de actividades agropecuarias en el territorio municipal.

Referencias

- FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. En *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (Ediciones). [https://doi.org/10.1016/S0096-3003\(99\)00104-6](https://doi.org/10.1016/S0096-3003(99)00104-6)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). Resolución 261 de 2018. “Por medio de la cual se define la Frontera Agrícola Nacional y se adopta la metodología para la identificación general” 21 Junio 2018. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resolución No 000261 de 2018.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1974). Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974.pdf>
- Muñoz Gómez, F. A., Galicia Sarmiento, L., y Pérez, E. H. (2018). Agricultura migratoria conductor del cambio de uso del suelo de ecosistemas alto-andinos de Colombia. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 16(1), 15. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(16\)15-25](https://doi.org/10.18684/bsaa(16)15-25)
- Ruiz, C. H., y Abarzúa, J. Q. (2013). Evaluación multicriterio aplicada a los usos y coberturas de suelo en la cuenca de Chillán. *Tiempo y Espacio*, 0(25), 10-13. <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2010/EVALUACIÓN MULTICRITERIO.pdf>

Propuesta para recuperación de nacimientos de agua en la finca Las Mercedes, municipio de Pacho, Cundinamarca

Proposal for the recovery of water springs in the farm Las Mercedes, municipality of Pacho, Cundinamarca

Linda Mayerly Barón González

Estudiante Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
<https://orcid.org/0000-0002-0173-2487>
lmbarong@unadvirtual.edu.co

Citación: Barón, L. (2022). Propuesta para recuperación de nacimientos de agua en la finca las Mercedes, municipio de Pacho, Cundinamarca. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 171-175, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La presente investigación consiste en la proyección de un diagnóstico ambiental en la finca las Mercedes, ubicada en la vereda Compera del municipio de Pacho, Cundinamarca, con el fin de elaborar una estrategia de recuperación y conservación de nacimientos de agua que han existido por años en la zona. Lo anterior, se debe al estado de deterioro de riquezas hídricas que se ha evidenciado en los últimos años en la región por la implementación de diferentes estrategias de sustento económico que, a su vez, se han convertido en actividades antrópicas de gran impacto medioambiental, como lo son la ganadería y la deforestación. El enfoque metodológico está orientado hacia la recolección de información primaria y secundaria mediante un trabajo realizado con la comunidad y el análisis bibliográfico y cartográfico con enfoque en análisis multitemporal del cambio del paisaje.

Palabras clave: Nacimientos de agua, ancestros, balance hídrico, acuíferos, actividad antrópica

Abstract

The present research consists in the projection of a diagnosis of social and cartographic approach in the farm Las Mercedes, located in the Compera sidewalk of the Municipality of Pacho Cundinamarca, in order to develop a strategy for the recovery and conservation of water sources that have existed for years in the area. This is due to the state of deterioration of water resources that has been evidenced in recent years in the region by the implementation of different economic strategies that in turn have become anthropic activities of great environmental impact such as the cattle ranching and deforestation. The methodological approach is oriented towards the collection of primary and secondary information through community work, bibliographic and cartographic analysis with a focus on multi-temporal analysis of landscape change.

Keywords: Water births, ancestors, water balance, aquifers, anthropic activity

Desarrollo de la ponencia

La presente investigación tiene por objetivo buscar una estrategia de recarga de acuíferos para la recuperación de los nacimientos de agua en la finca las Mercedes en el municipio de Pacho, Cundinamarca, mediante el diagnóstico técnico desarrollado en tres fases complementarias u objetivos de trabajo. En la fase 1 se identifican características hidrológicas, geológicas y de cobertura vegetal mediante bibliografía y análisis cartográfico básico; en la fase 2 se desarrollan talleres focales de trabajo comunitario para habitantes de la finca mediante técnicas de cartografía social y entrevistas para el reconocimiento del área y la identificación de ecosistemas, entre otros, y, finalmente, en la fase 3, un diagnóstico visual mediante la técnica de análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales en un periodo de 20 años para la validación de los cambios sufridos en el paisaje.

La finca las Mercedes se ubica en la subcuenta Río Alto Negro de la cuenca hidrográfica de río Negro, que a su vez hace parte de la hoya hidrográfica del río Magdalena, a una altura de 1705 msnm; así mismo, se encuentra ubicada en el bioma del bosque húmedo premontano (bh-P). Este bioma se caracteriza por la modificación vegetal que ha sufrido durante años en forma intensiva para dar paso a la agricultura, fruticultura y ganadería, lo que ha propiciado la desaparición o el estado vulnerable de ecosistemas hídricos, como los nacimientos de agua.

Se realizó una revisión bibliográfica de datos suministrados por entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), que ejercen como autoridades ambientales y de apoyo

técnico y científico para el cálculo y análisis de variables climatológicas e hidrológicas propias del terreno, así como investigaciones científicas y tesis dedicadas al estudio de las cuencas hidrográficas y variables hídricas útiles para el cálculo de datos específicos. También se hizo una revisión de información cartográfica mediante cuantificación y caracterización de los cambios en la superficie conforme al paso del tiempo, fotointerpretación y digitalización sobre imágenes satelitales.

Se desarrolló un trabajo de grupos focales con los actores más cercanos a la zona para la obtención de información concreta que ayudara a la aclaración de incertidumbres generadas después del análisis numérico, y también para profundizar en aspectos más complejos como los factores que se encuentran detrás de las transformaciones sufridas por los ecosistemas.

Gracias a los datos hidrometeorológicos calculados fue posible la aplicación del método de Thornthwaite para balances hidrológicos, con el que se pudo demostrar que el ecosistema en estudio no presenta deficiencia de agua, pues los excesos que se muestran en nueve de los doce meses del año suplen adecuadamente el déficit de la época de verano. Esta información concuerda con el ciclo hidrológico medio-mensual de los biomas de bosque húmedo premontano (Guzmán, 1996) y características como la ubicación del terreno en un clima semihúmedo, la buena inclinación y, por lo tanto, el buen drenaje, las características geológicas de alta fertilidad y la riqueza vegetal con ecosistemas como los bosques de galería y nativos, que se destacan por sus servicios de regulación del suelo y del clima local, la prevención de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad del suelo (Núñez, Castro, Mestre y Lozano, 2019).

La comunidad reconoce que la finca las Mercedes contaba con una gran riqueza ecosistémica 20 años atrás, y resalta que había más de seis nacimientos de agua para consumo humano que abastecían todas las necesidades de los pobladores en sus diferentes actividades.

El comportamiento hidroclimático analizado en la fase 1 fue constatado con la información suministrada por los ancestros, quienes aseguraron que las épocas de lluvia y de sequía no han variado mucho respecto a los años anteriores, y que el terrero siempre ha sido muy rico en producción de agua a pesar de los cambios paisajísticos recientes. Resaltaron la responsabilidad y compromiso de sus padres en la conservación de ecosistemas mediante la siembra de especies protectoras y especiales para la generación de sombra en manantiales o ecosistemas hídricos.

La degradación de la finca las Mercedes empieza con la división de terrenos que provocaron una serie de actividades antrópicas justo en la ubicación de ecosistemas especiales. Esta situación acarrió la deforestación, la canalización de fuentes hídricas,

la desaparición del nacimiento de agua principal, el aprovechamiento de aguas para actividades de piscicultura y la explotación de tierras para cultivos de plátano, frijol, yuca y arracacha. La infraestructura básica, como es el alcantarillado sanitario, propicia descarga de aguas residuales sin tratamiento previo a pozo séptico, lo que implica la contaminación del acuífero o manto freático de la tierra. Los pobladores se vieron obligados a abastecerse de agua potable suministrada por la empresa pública, lo que trajo consigo el incremento en los gastos familiares.

Referencias

- Corporación Autónoma Regional CAR. (2009). Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica POMCA-001-UT. Descripción y Caracterización del medio físico subcuenta Río Alto Negro. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac67c8ce5eab.pdf>
- Herrera D. y Posada L. 2020. “Metodologías de recarga de agua subterránea en un sistema de producción de *Tectona grandis* Linn F. (Teca), en la finca San Felipe. <http://eds.a.ebscohost.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=424c4ea5-89b2-4113-afe2-7b4b25703cd8%40sdc-v-sessmgr03>
- Mendez E. y Mestizo F. 2020. Implementación de un plan de manejo ambiental para la recuperación y protección de nacimientos de agua, zona alta de la cordillera central del municipio de Florida Valle, Cabildo San Juan Páez comunidad Loma gorda. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36729/emendezp%20docx.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Ruiz O; Arteaga R; Vásquez MA; Ontiveros RE; López R. México. 2012. Universidad y Ciencia. Balance Hídrico y Clasificación Climática del Estado de Tabasco, México. <https://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v28n1/v28n1a1.pdf>
- Recaman, L. (2012). Planificación ambiental como estrategia para la conservación de una fuente de abastecimiento. *Ambiente y Sostenibilidad*, 2, 50-58. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10893/8260/planificacion%20ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20Planificaci%C3%B3n%20ambiental%20ha%20sido,calidad%20de%20vida%20y%20las>

Estrategias participativas para el fortalecimiento de organizaciones comunitarias en la seguridad y gobernanza del agua

Participatory strategies to strengthen water security and water governance in community based organizations

Kelly Andrea Aguirre Osorio

Candidata a doctora en Ciencias Ambientales, magíster en Ecotecnología, administradora Ambiental. Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)
<https://orcid.org/0000-0003-0118-8263>
kellyaguirre@utp.edu.co
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento GIAS

Daniela Ruiz Grisales

Administradora Ambiental, Universidad Tecnológica de Pereira UTP
<https://orcid.org/0000-0002-9142-7987>
daniela.ruiz87@utp.edu.co
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento GIAS

Martha Nohemí Molano Flores

Administradora Ambiental. Universidad Tecnológica de Pereira UTP
<https://orcid.org/0000-0002-9425-3759>
lluvia.acida@utp.edu.co
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento GIAS

Citación: Aguirre, K., Ruiz, D. y Molano, M. (2022). Estrategias participativas para el fortalecimiento de organizaciones comunitarias en la seguridad y gobernanza del agua. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 176-181, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La ponencia “Estrategias participativas para el fortalecimiento de organizaciones comunitarias en la seguridad y gobernanza del agua” es resultado de la ejecución de dos proyectos realizados a través de las convocatorias 874 y 891 de 2020 sobre Fortalecimiento en Ciencia Tecnología e Innovación CTel del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Minciencias, que se enmarcan en la tesis doctoral denominada *Sostenibilidad de pequeños sistemas de abastecimiento de agua en la prestación del servicio de acueducto*.

Estos proyectos los realizaron dos jóvenes talento, que hicieron el acompañamiento a diez acueductos comunitarios de tres municipios del departamento de Risaralda durante un año, el trabajo finalizó en agosto del 2022.

El objetivo principal fue lograr el fortalecimiento de estas organizaciones comunitarias gestoras del agua desde la seguridad y gobernanza del agua. El enfoque se plantea desde la metodología investigación, acción-participativa, como estrategia para reconocerse como actores relevantes en el proceso de gestión del agua en su territorio y contexto local, y encontrar soluciones a las problemáticas asociadas. Desde la aplicación de estrategias participativas, se logró la construcción de un diagnóstico específico y una ruta para la seguridad del agua. De esta manera se fortalecieron las capacidades de las organizaciones participantes como promotoras de la calidad de vida de sus comunidades.

Palabras clave: Abastecimiento de agua, seguridad del agua, gobernanza del agua, organizaciones de base comunitaria, fortalecimiento de capacidades, apropiación social del conocimiento

Abstract

The presentation "Participatory strategies to strengthen water security and water governance in community-base organization" is a result of the execution of two projects carried out through calls 874 and 891 of 2020 on Strengthening Science Technology and Innovation CTel of the Ministry of Science, Technology, and Innovation Minciencias, which are part of doctoral thesis called "Sustainability of Small Water Supply Systems in Aqueduct Service Provision". In these projects, two young talents carried out support for ten community aqueducts in three municipalities in Risaralda department for a year, ending in August 2022.

From the application of participatory strategies, the construction of a specific diagnosis and a route for water security was achieved, strengthening capacities of participating organizations as promoters of the quality of life of their communities.

Keywords: Water supply, water security, water governance, community-based organizations, capacity building, social appropriation of knowledge

Desarrollo de la ponencia

En el marco de la tesis doctoral *Sostenibilidad de pequeños sistemas de abastecimiento de agua en la prestación del servicio de acueducto*, se desarrollaron dos proyectos de jóvenes talento en la Convocatoria 891 Fortalecimiento de vocaciones y formaciones en CTel para la reactivación económica en el marco de la Postpandemia 2020 y la Convocatoria 874 Fortalecimiento de proyectos en ejecución de Ciencia, Tecnología e Innovación

CTel en Ciencias de la Salud, con talento joven e impacto regional de Minciencias, en un periodo de un año, y que finalizaron en agosto de 2022.

Los proyectos se llevaron a cabo en el escenario de los acueductos rurales y periurbanos, asociaciones de base comunitaria creadas para garantizar el abastecimiento del agua para consumo humano. Se plantearon como objetivos 1) evaluar el estado actual de los pequeños sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano con respecto a la seguridad del agua en el área rural; 2) definir una estrategia participativa para lograr la seguridad del agua en pequeños sistemas de abastecimiento de agua en el área rural y 3) implementar una estrategia participativa para la seguridad del agua en pequeños sistemas de abastecimiento en el área rural.

Participaron diez acueductos comunitarios de los municipios de Dosquebradas, Pereira y Santa Rosa de Cabal del departamento de Risaralda, y dos jóvenes talento, egresadas del programa de Administración Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira, fueron las que adelantaron directamente el trabajo con las organizaciones seleccionadas.

El desarrollo parte de la metodología investigación acción-participativa y el enfoque de apropiación social del conocimiento. En el enfoque convergen conocimientos científicos y tecnológicos con un lenguaje accesible para las comunidades, que permite constituir procesos a partir de una red en la que participan diferentes actores, entre ellos grupos sociales articulados, y se actúa desde la mediación, el trabajo colaborativo y de acuerdo a sus contextos e intereses en pro del mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones (Colciencias, 2010; Marín, 2012). Se plantearon actividades adaptadas a los contextos de las organizaciones participantes, desde el diálogo de saberes, la construcción de diagnósticos participativos, alianzas de aprendizajes, aulas vivas y capacitaciones, así como la aplicación de la metodología de marco lógico y prospectiva.

Los acueductos comunitarios nacen como respuesta a las necesidades de abastecimiento de agua en las poblaciones rurales y periurbanas, principalmente para consumo humano, actividades domésticas y en algunos casos para el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala, por lo tanto, es necesario contar con el acceso al líquido vital para lograr la seguridad alimentaria.

Dichas organizaciones se ven expuestas a diferentes problemáticas socioambientales que dificultan la gestión del agua y su permanencia como gestores sociales del territorio, tales como normativa no aplicable a la realidad territorial, cambios climáticos y contaminación ambiental, desarticulación institucional, debilidades administrativas y de sostenibilidad financiera y conflictos internos, entre otros.

En este sentido, se trabajó con las organizaciones participantes desde la gobernanza del agua, que comprenden mecanismos complejos, procesos, relaciones e instituciones a través de las cuales los ciudadanos y los grupos ejercen sus derechos y obligaciones

y median sus diferencias, además de promover la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2012; Paredes, *et al.*, 2019), puesto que es necesario reconocerse como actores potencializados con su desarrollo y sostenibilidad.

Teniendo como insumo principal la construcción del diagnóstico participativo, se consolidó una ruta para la seguridad del agua de los acueductos comunitarios, entendiéndose esta como aquella que garantiza el acceso al agua para múltiples usos, así como su preservación ecosistémica desde un manejo participativo de los diferentes actores, específicamente en este caso desde lo colectivo-comunitario y lo público.

Según Ruiz *et al.* (2022), las redes de trabajo colaborativo comunitarias e interinstitucionales aportan al desarrollo de capacidades necesarias para la gestión de los riesgos ambientales y el alcance de la seguridad del agua en los territorios. En relación con este trabajo, se lograron fortalecer las capacidades organizativas, técnicas, administrativas y operativas de los participantes desde el trabajo conjunto, en el que también hubo la participación de diferentes actores institucionales, públicos, privados y la academia, brindando insumos para el funcionamiento de los acueductos comunitarios en la gestión del agua.

Referencias

- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Grupo de asociación social del conocimiento. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-ascti.pdf>
- Marín, S. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 55-62. <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v35n1/v35n1a5.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2012). Gestión integral del recurso hídrico. Gobernanza del agua. Colombia. <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico>
- Paredes, D., Zuleta, D., Aguirre, K., Molano, M. (2019). *Lineamientos estratégicos para fortalecer la gobernanza del agua en CARDER, acorde con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Convenio Interadministrativo 293 de 2019. CARDER-UTP.
- Ruiz, D., Molano, M., Lozano, J., Osorio, E. (2022). Memorias alianza de aprendizaje reflexiones comunes y redes de trabajo colaborativo en la gestión comunitaria del agua. Proyecto Sostenibilidad de pequeños sistemas de abastecimiento de agua en la prestación del servicio de acueducto. Universidad Tecnológica de Pereira.

Biofertilizante orgánico-mineral, desarrollo conjunto entre empresa y academia: *agrounadgrowth*

Organico-mineral biofertilizer developed by between academic and companie: agrounadgrowth

Juanita Salgado Rivera

Microbióloga. Biointegrados SAS
<https://orcid.org/0000-0002-0127-2994>
info@biointegrados.com

Luz Yanet Rivera Puentes

Bacterióloga, magíster en Microbiología. Biointegrados SAS
<https://orcid.org/0000-0001-8056-548X>
info@biointegrados.com

Yulián Sepúlveda Casadiego

Ingeniero en Sistemas, master of Arts Education.
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0001-9726-419X>
yulian.casadiego@unad.edu.co
Grupo de investigación CIAB

Citación: Salgado, J., Rivera, L. Y. y Sepúlveda, Y. (2022). Biofertilizante orgánico-mineral, desarrollo conjunto entre empresa y academia: AgroUNADgrowth. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 182-186, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Es necesario transformar la agricultura convencional a una más sostenible, sana, productiva y rentable. La mejor forma de hacer esto posible es por medio de la unión de fuerzas entre la academia y la industria, porque investigar con un enfoque aplicativo es la base de un futuro en armonía con el planeta.

AgroUNADgrowth nace de una investigación conjunta, desarrollada desde el 2018, por medio de la alianza entre Biointegrados SAS y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Durante esta investigación se aislaron y seleccionaron dos cepas

de microorganismos con función de fijación biológica del nitrógeno y promoción de crecimiento.

En el 2021 se firmó un convenio entre las partes para llevar esta investigación hacia el mercado. El convenio implicó la formulación, el desarrollo y el registro de un nuevo fertilizante orgánico mineral, esto debido a que la empresa en sus más de diez años de existencia ha encontrado que los microorganismos no pueden realizar el trabajo por sí mismos, y requieren de ciertos nutrientes que en ocasiones no están en el suelo, por ello han desarrollado una tecnología que fusiona la parte biológica (microorganismos) con nutrientes esenciales para todo tipo de plantas.

Palabras clave: Agricultura sostenible, Fertilizante, Microorganismos, Alianza público privada

Abstract

It's necessary to transform the traditional way of culture to a more sustainable, healthy, productive and rentable form, the best way possible to do this is by helping each other between industry and academic areas, research with this objective becomes an outcome to the base of a future in Harmony with the planet, AgroUNADgrowth is developed from a research from 2018 by an alliance between Biointegrados SAS and Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

In this investigation two types of microorganisms were isolated and selected by their biological nitrogen fixation and growth promoted function, in the year 2021 an agreement was signed from both parts to take this investigation in to the markets, these agreement implies the register, development and formulation of a new organic mineral fertilizer, these research and development was thanks to the more than 10 years' experience that brought the conclusion that microorganisms can't do all the work by their own and they require from certain nutrients which in some occasions are not presents on the soil, this is the main reason why they developed a technology that combines the biological part (microorganisms) with essential nutrients to all types of plants.

Keywords: Sustainable agriculture, fertilizer, microorganisms, public private alliance

Desarrollo de la ponencia

Existen tres tipos de agricultura: la convencional, que hace uso desmedido de sustancias químicas y tóxicas para aumentar la producción y controlar plagas y enfermedades, este tipo de agricultura se enfoca en nutrir la planta, por ende es la causa

de innumerables problemas de desequilibrio ecológico, y la agricultura orgánica, que no hace uso de elementos tóxicos ni nada que tenga un origen sintetizado, este tipo de agricultura se enfoca en el cuidado del suelo, por ende la nutrición de las plantas es baja y sus producciones también lo son. En medio de estas dos agriculturas se encuentra la denominada agricultura sostenible, esta trabaja sobre la relación planta-suelo combinando lo mejor de la agricultura convencional (los nutrientes sintetizados y fáciles de asimilar) con lo mejor de la agricultura orgánica (los manejos libres de tóxicos y venenos).

Un eslabón fundamental en la relación planta-suelo son los microorganismos, ya que estos son los encargados de transformar los elementos presentes en el ambiente a una forma asimilable para las plantas. En el suelo y las plantas hay cantidades incalculables de microorganismos de diferentes especies y con diferentes funciones. En las plantas los microorganismos pueden ser productores de fitohormonas estimulantes del crecimiento y en el suelo cumplen funciones de fijación y solubilización de muchos nutrientes.

Desde el lanzamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por las Naciones Unidas (UN) (2015), se ha reflejado la necesidad mundial de transformar los procesos agrícolas convencionales hacia unos más sostenibles.

Para responder a las necesidades territoriales, Biointegrados y la UNAD han establecido una cooperación interinstitucional, que desde la investigación y el desarrollo se aporte a la disminución del impacto negativo a los ecosistemas por el uso y fabricación de insumos agrícolas.

En este sentido, se celebró en el 2019 entre la UNAD y Biointegrados un convenio marco para aunar esfuerzos y recursos interinstitucionales con proyección a un beneficio comunitario y nacional, en el cual, en el 2021, se celebró un convenio para desarrollar el proyecto específico basado en la obtención de un biofertilizante, órgano mineral promotor del crecimiento vegetal de la lechuga, mediante el aislamiento y reproducción de microorganismos endófitos de plantas seleccionadas.

En consecuencia, se seleccionaron las mejores plantas de un cultivo de lechuga, estas se trituraron y, posteriormente, se realizaron recuentos de microorganismos utilizando medios selectivos para la fijación del nitrógeno y la promoción del crecimiento vegetal. Los aislamientos fueron clasificados por los resultados que generaron y luego probados en invernadero hasta dar con las dos mejores cepas. La metodología de la transición del laboratorio al producto final hace parte del secreto empresarial de Biointegrados.

En el CONPES 4062–Política Nacional de Propiedad Intelectual, se presenta que la baja productividad y transferencia de conocimiento que aporte al desarrollo territorial se ven

limitadas por la insuficiente generación y conocimiento de activos de propiedad intelectual, así como la desarticulación entre instituciones, la baja formación sobre derechos y los mecanismos de protección y defensa de la propiedad intelectual. La propiedad intelectual requiere de una cultura de apropiación de las posibles rutas de generación y transferencia, por lo cual esta interrelación representa una valiosa y ejemplar ruta, teniendo Biointegrados el secreto empresarial de la formulación del producto y la UNAD una licencia para el uso exclusivo.

Este trabajo muestra cómo se pueden conseguir grandes resultados con investigaciones enrutadas y aplicadas a la solución de problemas y la satisfacción de necesidades territoriales o mundiales y, más aún, cuando se unen fuerzas y recursos entre la academia y la industria.

Para recuperar un equilibrio con la naturaleza con calidad y permitir a las generaciones futuras una vida de pluralidad y diversidad en la tierra, es necesario establecer rutas y relaciones para el intercambio de conocimiento, de saber hacer, desde un marco inter y transdisciplinario, con la responsabilidad social enfatizada en la misionalidad de ambas instituciones.

Referencias

- Adnan, N., Nordin, S.M., & Anwar, A. (2020). Transition pathways for Malaysian paddy farmers to sustainable agricultural practices: An integrated exhibiting tactics to adopt Green fertilizer. *Land Use Policy*, *90*, 104255.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2015). Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Primavesi, A. C., Primavesi, O., & Godoy, R. (1999). Extração de nutrientes e eficiência nutricional de cultivares de aveia, em relação ao nitrogênio e à intensidades de corte. *Scientia Agricola*, *56*(3), 613–620. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000300014>
- Saha, A., Basak, B. B., Gajbhiye, N. A., Kalariya, K. A., & Manivel, P. (2019). Sustainable fertilization through co-application of biochar and chemical fertilizers improves yield, quality of aniculatehis paniculata and soil health. *Industrial Crops and Products*, *140*, 111607. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111607>

Aproximaciones a la problemática socioambiental en una comunidad rural de Acapulco (Guerrero)

Approaches to the socio-environmental problems in a rural community of Acapulco (Guerrero)

Juan Camilo Cardona Castaño

Doctorante en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)
<https://orcid.org/0000-0002-9631-9870>
21250487@uagro.mx

Columba Rodríguez Alviso

Investigadora I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
y profesora del Centro de Ciencias de Desarrollo Regional (UAGro)
<https://orcid.org/0000-0001-9600-8776>

Rosa María Brito Carmona

Investigadora I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
y profesora del Centro de Ciencias de Desarrollo Regional (UAGro)
<https://orcid.org/0000-0002-9129-5208>

José Luis Aparicio López

Investigador I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
y profesor del Centro de Ciencias de Desarrollo Regional (UAGro)
<https://orcid.org/0000-0002-4586-6954>

María del Carmen Maganda Ramírez

Investigadora I, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
y profesora del Instituto de Ecología (INECOL)
<https://orcid.org/0000-0001-8479-1556>

Salvador Villerías Salinas

Investigador I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
y profesor del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios
Socioterritoriales, sede Acapulco (CIPES)
<https://orcid.org/0000-0002-7684-9137>

Citación: Cardona, J., Rodríguez, C., Brito, R., Aparicio, J., Maganda, M. y Villerías, S. (2022). Aproximaciones a la problemática socioambiental en una comunidad rural de Acapulco (Guerrero). *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 187-190, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El Arenal es una comunidad rural de Acapulco, México, y su población vive, principalmente, de la pesca en una interacción continua con la Laguna de Tres Palos. Actualmente, enfrenta los impactos antrópicos que desestabilizan el desarrollo local, por esta razón, sus habitantes han buscado alternativas gubernamentales e institucionales para mitigar los efectos ambientales, también han hecho un llamado a la academia, para ampliar los procesos investigativos en las comunidades colindantes con la laguna. Objetivo: reflexionar sobre la problemática socioambiental de una comunidad rural que basa su economía local en la pesca en la Laguna de Tres Palos. Metodología: se realizaron tres visitas de inmersión, un diálogo con actores clave y un taller participativo con la asistencia de 35 personas, la información se analizó en un árbol de problemas. Resultados: el problema ambiental en la comunidad está relacionado con la nula presencia de las instituciones de Gobierno que pueden ejercer un control. De esta manera, los problemas críticos detectados fueron el desinterés comunitario, la disminución del recurso pesquero y la carencia de programas socioambientales que conduzcan a una cultura del cuidado ambiental, lo que supone un reto para los actores locales, quienes reconocen que juegan un papel clave en la toma de decisiones y están dispuestos a ser parte de la solución en pro de un desarrollo comunitario amigable con el ambiente. Además, manifestaron la necesidad de involucrar a las instituciones de Gobierno. Conclusiones: la comunidad necesita apoyo de las instituciones (académicas y Gobierno) para generar acciones que mitiguen la problemática socioambiental que afecta a la laguna, dado que es proveedora de servicios ecosistémicos. También es necesario un programa de gestión ambiental comunitaria que atienda las problemáticas detectadas por los lugareños. Hoy, el Arenal centra su atención en mejorar y contribuir a la minimización de la problemática socioambiental.

Palabras claves: Comunidad rural, gestión ambiental, participación comunitaria, problemática socioambiental

Abstract

El Arenal is a rural community in Acapulco, Mexico; its population lives mainly from fishing in a continuous interaction with the Laguna de Tres Palos; currently, it faces anthropic impacts that destabilize local development, for this reason its inhabitants have sought governmental and institutional alternatives to mitigate the environmental effects, they have also called on academia to expand the research processes in the communities adjacent to the lagoon. Objective: to reflect on the socio-environmental problems of a rural community that bases its local economy on fishing in the Tres Palos Lagoon. Methodology: 3 immersion visits, a dialogue with key actors and a participatory workshop

were carried out with the assistance of 35 people, and the information was analyzed in a Problem Tree. Results: The environmental problem in the community is related to the lack of presence of government institutions that can exercise control. Thus, the critical problems detected were community disinterest, the decrease in fishing resources and the lack of socio-environmental programs that lead to a culture of environmental care, which is a challenge for local stakeholders, who recognize that they play a key role in decision-making and are willing to be part of the solution for environmentally friendly community development. They also expressed the need to involve government institutions. Conclusions: The community needs support from institutions (academic and government) to generate actions to mitigate the socio-environmental problems affecting the lagoon, given that it is a provider of ecosystem services. Also, a community environmental management program is needed to address the problems detected by the locals. Today, El Arenal focuses its attention on improving and contributing to the minimization of socio-environmental problems.

Keywords: Community participation, environmental management, socio-environmental issues, rural community



El Arenal es una comunidad rural de Acapulco, México, y su población vive, principalmente, de la pesca en una interacción continua con la Laguna de Tres Palos. Actualmente, enfrenta los impactos antrópicos que desestabilizan el desarrollo local.

Estudio de factibilidad para implementar proyectos de generación eólica en Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, utilizando el software retscreen expert

feasibility study to implement wind power generation projects in Bolivar, San Andres and Norte de Santander using the retscreen expert software

Jenny Marcela Leguizamón Cupitra

Semillerista Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-6370-4422>

jmleguizamonc@unadvirtual.edu.co

Semillero Energías Renovables y Ecoinnovación (ERECO)

Grupo de Estudios Ambientales Aplicados (GEAA)

Geraldín Tatiana Cristancho Pérez

Semillerista Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0003-3975-5569>

gtcristanchop@unadvirtual.edu.co

Semillero Energías Renovables y Ecoinnovación (ERECO)

Grupo de Estudios Ambientales Aplicados (GEAA)

Citación: Leguizamón, J. y Cristancho, G. (2022). Estudio de factibilidad para implementar proyectos de generación eólica en Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, utilizando el software RETScreen Expert. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 191-196, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

En razón a los determinantes cambios que ha generado el calentamiento global en los últimos años, la implementación de tecnologías limpias ha tomado fuerza. En este grupo se encontró la energía eólica, que ha desarrollado avances tecnológicos importantes, ayudando a proveer el fluido eléctrico en diversos lugares del planeta, impactando positivamente los sectores económicos que están transitando hacia una economía baja en carbono. A nivel Colombia, la energía eólica, por su carácter descentralizado, tiene la capacidad no solo de diversificar la matriz energética nacional y hacerla más limpia, sino también de suministrar el recurso energético a esas regiones que no hacen parte

de la zona interconectada del país, y que tienen gran potencial de desarrollo económico, especialmente desde el sector agrícola. Por lo anterior, en esta investigación se realizó el análisis de factibilidad para implementar parques eólicos a partir de variables meteorológicas, ambientales y financieras en zonas específicas en los departamentos de Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, a través del *software* RETScreen Expert proponiendo la instalación de un parque eólico en cada sector con una capacidad instalada de 7,8 MW con seis aerogeneradores Nordex N60/1300. Así mismo, se determinó que el espacio requerido para su implementación debe contar con un área de 4,5 ha y las familias que se beneficiarían de este proyecto eólico en cada departamento serían aproximadamente 15.400 sobre un factor de capacidad de 33%, demostrando así que paralelamente se desarrollarían las condiciones ambientales para promover un sistema agroecológico sustentable al reemplazar el modelo energético convencional. Este proyecto de investigación permitió concluir que, en el sector de San Luis, archipiélago de San Andrés, es viable implementar proyectos eólicos, pues las condiciones meteorológicas y las variables financieras son óptimas para el desarrollo del proyecto, caso distinto al de las otras dos regiones estudiadas.

Palabras clave: Proyectos eólicos, RETScreen Expert, factibilidad, economía, medio ambiente, CO2

Abstract

Due to the determinant changes generated by global warming in recent years, the implementation of clean technologies has gained strength; in this group we find wind energy, which has developed important technological advances, helping to provide electricity in various parts of the planet, positively impacting the economic sectors that are moving towards a low-carbon economy. At the Colombian level, wind energy, due to its decentralized nature, has the capacity not only to diversify the national energy matrix and make it cleaner, but also to supply the energy resource to those regions that are not part of the interconnected zone of the country, and that have great potential for economic development, especially from the agricultural sector. Therefore, in this research a feasibility analysis was carried out to implement wind farms based on meteorological, environmental, and financial variables in specific areas in the departments of Bolivar, San Andres, and Norte de Santander, through the RETScreen Expert *software*, proposing the installation of a wind farm in each sector with an installed capacity of 7.8 MW with 6 Nordex N60/1300 wind turbines. Likewise, it was determined that the space required for its implementation should have an area of 4.5 ha and the families that would benefit from this wind project in each department would be approximately 15. 400 over a capacity factor of 33%, thus demonstrating that, in parallel, environmental conditions would be developed to promote a sustaina-

ble agroecological system by replacing the conventional energy model; this research project allowed concluding that, in the sector of San Luis, archipelago of San Andres, it is feasible to implement wind projects because the meteorological conditions and financial variables are optimal for the development of the project, a different case from the other two regions studied.

Keywords: wind power projects, RETScreen Expert, feasibility, economics, environment, CO2

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La transformación del viento en energía se realiza por medio de aerogeneradores en movimiento; se encontraron algunos beneficios como la cooperación con el desarrollo sostenible y la disponibilidad de implementar proyectos eólicos en todo el planeta. Nuestro proyecto de investigación pretende evaluar la factibilidad de implementar proyectos eólicos en tres zonas de Colombia utilizando la herramienta RETScreen Expert.

Objetivos

Objetivo general: Analizar la factibilidad técnico-económica y ambiental de implementar proyectos de generación eólica en las regiones de Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, mediante el uso del *software* RETScreen Expert. Objetivos específicos:

1. Determinar los aspectos técnicos y de rendimiento óptimo en la implementación de proyectos eólicos en las regiones de Bolívar, San Andrés y Norte de Santander.
2. Analizar la factibilidad financiera de la implementación de proyectos eólicos en algunas regiones de Colombia.
3. Identificar los niveles de reducción del CO2 que se podrían alcanzar tras la implementación de los proyectos eólicos en regiones de Colombia.

Metodología

RETScreen Expert es una completa plataforma de *software* de gestión de energía limpia que permitirá evaluar rápidamente la viabilidad de proyectos potenciales de eficiencia energética, energías renovables y cogeneración, como también medir y verificar fácilmente el desempeño energético de sus instalaciones y ayudar a encontrar oportuni-

dades adicionales de producción/ahorro de energía. Además de contar con modelos de energía y análisis de información, también cuenta con importantes bases de datos tanto de productos como de costos, y la más relevante asociada a datos climatológicos que permite obtener, ya sea a través de estaciones de monitoreo terrestre o mediante información satelital generada por la NASA, con el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y otros organismos desarrolladores, información clave para la evaluación de proyectos de energía limpias, como radiación solar, velocidad del viento y temperaturas ambientales, entre otras. (Muñoz, 2020).

Resultados y discusión

Se evaluó la factibilidad del potencial parque eólico para las regiones de San Luis (San Andrés), Galerazamba (Bolívar) y Ocaña (Norte de Santander), con una capacidad instalada de 7,8 MW a través de seis aerogeneradores de 1.300 kW cada uno, que producirá anualmente 22.548 MWh de electricidad exportada a la red. Por lo tanto, los resultados del análisis financiero tanto para la TIR como para el VPN, y el tiempo de recuperación, determinaron valores negativos para los departamentos de Bolívar y Norte de Santander; diferente a San Andrés, que permite un ahorro anual en ciclo de vida por 660.660.662 COP, con un tiempo de recuperación al año de 7,2 en un proyecto de 20 años de vida útil.

Según diferentes referencias consultadas que exponen una factibilidad ambiental en proyectos eólicos, cuando las velocidades del viento superan los 4 m/s, y con relación a los resultados, se encuentra que Bolívar tiene 2,7 m/s y Norte de Santander, 1,6 m/s respecto a la velocidad del viento, lo que infiere que no clasificarían como factibles meteorológicamente para el aprovechamiento efectivo de un proyecto eólico. Por otro lado, se observa que San Andrés, con una velocidad del viento promedio de 6,7 m/s, al implementar un parque eólico que funcione en su capacidad máxima por 8 horas diarias, tendría un factor de planta del 33 %, lo que beneficiaría con electricidad exportada a la red a aproximadamente 15.400 familias.

Conclusiones

Analizando la factibilidad técnica, económica y ambiental al proponer potenciales proyectos de generación eólica en los departamentos de Bolívar, San Andrés y Norte de Santander, mediante el uso del *software* RETScreen Expert, se puede concluir que la región que cuenta en todos los aspectos con las condiciones óptimas para la implementación de un proyecto eólico es San Luis (San Andrés), ya que la velocidad del viento se mantiene en un promedio de 6,7 m/s durante todo el año. Así mismo,

financieramente, la TIR por encima de la tasa de descuento en cinco puntos para esta zona de San Andrés permite un VPN positivo, lo que paralelamente logra un periodo de recuperación en 7,2 años, con un incremento de su viabilidad durante los 20 años de vida útil del proyecto.

Referencias

- Canarias. (2008). *Energías Renovables y Eficiencia Energética*. Retrieved 2022 from <http://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
- CREG. (2022). Resolución 102 002 MAR 2022. [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c-09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/b3b71c20a8d1a2590525881400739244/\\$FILE/Creg102%20002.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c-09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/b3b71c20a8d1a2590525881400739244/$FILE/Creg102%20002.pdf)
- UPME. (2015). *Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050*. Retrieved 2022 from https://www1.upme.gov.co/Documents/PEN_IdearioEnergetico2050.pdf

La transformación del viento en energía se realiza por medio de aerogeneradores en movimiento; se encontraron algunos beneficios como la cooperación con el desarrollo sostenible y la disponibilidad de implementar proyectos eólicos en todo el planeta.



Diseño de un sistema alternativo de aprovechamiento de aguas lluvias para abastecer el consumo de los aparatos hidrosanitarios del centro comunitario de atención virtual (CAAV) de la UNAD en Cartagena

Design of an alternative system of rainwater harvesting to supply the consumption of the hydro-sanit'ry devices of the University's Cartagena virtual attention community center (VACC)

Jaime Luis Fortich Fortich

Ingeniero Civil, magíster en Ingeniería Ambiental, docente de la cadena de formación ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-5880-0663>

Jaimefortich20@gmail.com

Google Academic: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=BHzCVOYAAAAJ>

Semillero de investigación Innovación para el Desarrollo Sostenible (IDS)

Grupo de investigación ZOOBIOS

Citación: Fortich, J. (2022). Diseño de un sistema alternativo de aprovechamiento de aguas lluvias para abastecer el consumo de los aparatos hidrosanitarios del Centro Comunitario De Atención Virtual (CAAV) de la UNAD en Cartagena. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 197-200, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Usar el agua de manera idónea para mejorar el consumo ha sido uno de los temas fundamentales en las conferencias y debates a nivel mundial sobre el correcto aprovechamiento del recurso del agua, puesto que es utilizado en casi todas las actividades de la raza humana. Por eso el debido uso de este recurso se ha vuelto una necesidad primordial que implica garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico; recurso que, por cierto, es finito y vulnerable y es esencial para sostener la vida en nuestro planeta. La captación y posterior uso de las aguas pluviales son una buena alternativa para el abastecimiento de comunidades, centros religiosos y de estudios desde un punto de

vista ambiental, así como también económico si se tiene en cuenta la gran demanda del recurso hídrico y los elevados costos por el consumo de agua potable en una edificación.

En este proyecto se presenta una propuesta de diseño de un sistema alternativo para el aprovechamiento de las aguas lluvias, con el objetivo de ahorrar el consumo del recurso del agua en los aparatos hidrosanitarios y equipos que no demanden uso de agua potable, como el lavado de zonas comunes y de equipos de mantenimiento, entre otros. Se busca establecer un análisis aproximado de la viabilidad técnico-económica de dicho aprovechamiento en las instalaciones del Centro Comunitario de Atención Virtual (CCAV) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en Cartagena de Indias, que represente una solución interesante para contribuir al desarrollo sostenible. Este proyecto se basa en tres aspectos principales: el cálculo de los volúmenes disponibles de agua lluvia a partir de las precipitaciones en la zona, la evaluación del volumen de agua potable ahorrado con el aprovechamiento del agua lluvia y la estimación del presupuesto para la construcción del sistema y la proyección del posible ahorro debido a la implementación.

Palabras clave: Precipitaciones, comunidades, sistemas, aprovechamiento

Abstract

Using water in a suitable way to improve consumption has been one of the main topics in conferences and debates worldwide on the correct use of water resources. The water resource is used in almost all activities of the human race, that is why the proper use of this resource has become a primordial necessity that implies guaranteeing the sustainability of the water resource, this resource, by the way, is finite and vulnerable, and is essential to sustain life on our planet. The collection and subsequent use of rainwater is a good alternative for the supply of communities, religious and study centers, from an environmental point of view, as well as economically, if we consider the great demand for water resources, and the high costs for the consumption of drinking water in a building.

This project presents a proposal for the design of an alternative system for the use of rainwater with the objective of saving the consumption of the water resource of the hydro-sanitary devices and equipment that do not demand the use of potable water, such as the washing of common areas, washing of maintenance equipment, among others. We seek to establish an approximate analysis of the technical-economic feasibility of such use in the facilities of the Virtual Community Care Center (CCAV) of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) of Cartagena de Indias that represent an interesting solution to contribute to sustainable development. This project is based on three main aspects: the calculation of the available volumes of rainwater from rainfall in the area,

the evaluation of the volume of drinking water saved with the use of rainwater, and the estimation of the budget for the construction of the system and the projection of the possible savings generated by its implementation.

Keywords: Rainfall, communities, systems, use

Desarrollo de la ponencia

Este proyecto plantea el diseño de un sistema de captación de aguas lluvias como opción para el abastecimiento del Centro Universitario CCAV, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en Cartagena de Indias, teniendo en cuenta cuatro aspectos importantes: el primero se basará en la recolección de información pluviométrica y climática de la zona de estudio para analizar los promedios en precipitaciones de la zona; el segundo, en el diseño y cálculos de un sistema de captación de aguas; el tercero evaluará el potencial de ahorro de agua potable de acuerdo con el volumen de agua lluvia captado en el centro universitario y el cuarto estimará el costo-beneficio del método, evidenciando el presupuesto para la construcción del sistema y la proyección del ahorro generado al utilizar la solución propuesta.

Para su desarrollo, se tuvo en cuenta información secundaria de trabajos similares, como los regímenes de precipitación a partir de datos pluviométricos de las estaciones meteorológicas en Cartagena. Además, se recopiló información primaria para la recolección de datos reales que garanticen la eficacia, eficiencia y efectividad del sistema de abastecimiento de aguas lluvias. Para su metodología se tuvieron en cuenta trabajos de campo y recopilación de información ambiental, meteorológica y de servicios públicos, como sigue:

- Información pluviométrica: la información se recolectará de la precipitación de Cartagena de Indias en las diferentes estaciones meteorológicas del IDEAM, así como también para el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) con información durante los primeros doce meses del proyecto, periodo mínimo recomendado por el CEPIS (2004) para realizar el diseño.
- Modelo de cálculos: para determinar el volumen de almacenamiento, que es el parámetro más importante del diseño, se debe calcular primero la precipitación promedio mensual, la demanda total y acumulada y la oferta total y acumulada. Luego de obtener este volumen, se calcula el porcentaje de ahorro de agua potable.
- Análisis costo-beneficio de aplicar el sistema: esta será la etapa final del proyecto; se procederá a comprobar el costo-beneficio producto del diseño del sistema de

recolección, almacenamiento y distribución de las aguas lluvias para compensar el impacto económico del consumo promedio de los aparatos hidráulico-sanitarios del CCAV Cartagena.

Analizando los resultados encontrados en el presente trabajo, se puede concluir que el proyecto cumple con el número de precipitaciones promedio mensuales en la zona, lo que es prometedor para la realización del presente proyecto. De esta manera, se logra completar el 100% de la demanda del centro acorde con las condiciones climáticas promedio de los últimos años y de la ubicación. El análisis financiero demostró que la inversión del sistema es alta en comparación con el gasto que requiere el CCAV Cartagena de Indias, lo que arrojó un total de 84,7 años para recuperar la inversión. Los anteriores cálculos se basaron en la información disponible del centro universitario sobre las redes y baños del edificio y sobre la demanda real del centro en sus recibos de consumo de agua potable mensual. Por ende, para futuras referencias, es recomendable realizar el levantamiento de las redes de acueducto y aparatos sanitarios para poseer la mayor precisión posible en el trazado de la red de distribución.

Referencias

- Abdulla, F. A.-S. (2009). Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. *Desalination* 243, 195-207.
- Arevalo, G. B. (2018). *Diseño de un Sistema de aprovechamiento de aguas lluvias para la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14257/1/BautistaArevaloAnderson-Geovanny2018.pdf>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente., Organización Panamericana de la Salud, and Organización Mundial de la Salud. Especificaciones Técnicas Captación de Agua de Lluvia para Consumo Humano. 2003.
- Melguizo B., S. (1977). *Fundamentos de hidráulica e instalaciones de abasto en las edificaciones*. Primera parte. Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia. 320 P.

Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua

Aquatic macroinvertebrates as bioindicators of water quality

Fanny Pinzón Candelario

Magíster en Ingeniería Ambiental, doctorado en Proyectos de la UNADE

y docente ocasional de la UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-2082-2971>

fanny.pinzon@unad.edu.co

Semillero SIASA

Grupo de investigación ZOOBIOS

Cindy Lorena García Pinto

Ingeniera ambiental, especialista en Análisis y Gestión Ambiental, magíster en

Ingeniería Mecánica con énfasis en Energías, docente ocasional de la UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-3454-8934>

cindy.garcia@unad.edu.co

Semillero SIASA

Grupo de investigación ZOOBIOS

Citación: Pinzón, F. y García, C. (2022). Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 201-205, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Una de las problemáticas que en la actualidad enfrenta el planeta es la afectación de los ecosistemas acuáticos, debido a las actividades antrópicas que impactan de manera directa la vida acuática y la calidad del agua, lo que ocasiona pérdida de este recurso hídrico vital para la vida en el planeta. Por lo anterior, se ha visto la importancia de evaluar y monitorear las diferentes fuentes hídricas y establecer las condiciones en las que se encuentran. Para lograr estos objetivos, se realizan en la actualidad toma de datos fisicoquímicos y microbiológicos del agua para determinar su calidad, pero también se quiere ir más allá, y es la posibilidad de brindar la calidad ecológica del ecosistema. En este sentido, el proyecto busca evaluar la calidad del agua del río Toribio utilizando como bioindicadores los macroinvertebrados y aplicando el índice Biological Monitoring

Working Party (BMWP). El desarrollo del estudio se basó en el protocolo establecido por el Instituto Humboldt, además de los trabajos realizados por Roldan, en el que se aplica un método que solo requiere llegar a la identificación taxonómica de la familia. Los datos obtenidos son cualitativos, por lo que se usa una maya D-net para realizar arrastre y el levante manual de piedras y hojarasca en la estación establecida en la parte baja del río, en una altitud de 100 msnm, donde sucede la mayor afectación antrópica. Entre los datos obtenidos de los muestreos realizados en temporada seca uno de los más notorios es la presencia de 22 taxas diferentes, en donde resaltan por su abundancia cuatro taxones, de los cuales tres son de la clase insecta de la familia *Perlidae*, la familia *Naucoridae* y la familia *Dytiscidae* y una taxa de clase *Malacostraca* del orden de *Decapoda*.

Palabras clave: Índice BMWP, bioindicador, calidad ecológica, D-net

Abstract

One of the problems currently facing the planet is the affectation of aquatic ecosystems, due to human activities that directly impact aquatic life and water quality, which causes loss of this vital water resource for life on the planet. Due to the foregoing, the importance of evaluating and monitoring the different water sources and establishing the conditions in which they are found has been seen, for which currently not only physicochemical and microbiological data of the water are taken to determine its quality, but also, they want to go further by providing the ecological quality of the ecosystem. In this sense, the project seeks to evaluate the water quality of the Toribio River using macroinvertebrates as bioindicators and applying the biological index BMWP -Biological Monitoring Working Party- for the development of the study, it was based on the protocol established by the Humboldt Institute, in addition to the work carried out by Roldan, where a method is applied that only requires reaching the taxonomic identification of the family and the data obtained are qualitative, for which a D-net net is used to drag and manually lift stones and litter in the station established in the lower part of the river at an altitude of 100 meters above sea level, where the greatest anthropic affectation occurs. Among the data obtained from the sampling carried out in the dry season, one of the most notorious is the presence of 22 different taxa, where 4 taxa stand out for their abundance, of which 3 are from the insect class of the *Perlidae* family, the *Naucoridae* family and the *Dytiscidae* family and a taxa of class malacostraca of order *Decapoda*.

Keywords: BMWP index, bioindicator, ecological quality, D-net

Desarrollo de la ponencia

Los macroinvertebrados son un grupo de pequeños organismos del reino animalia que están conformados en su mayoría por individuos del *phylum Arthropoda* y *Mollusca*, entre otros; viven en diferentes ecosistemas acuáticos tanto de tipo léntico como de lóticos, y sus hábitats son diversos dentro del mismo ecosistema como las piedras, materia orgánica, plantas acuáticas y subacuáticas, entre otros. Su principal característica, y por lo que llevan su nombre, es que se pueden ver a simple vista y pueden quedar atrapados en mallas de 200 a 500 mm (Rosenberg y Resh, 1993).

Estos organismos en las últimas décadas han tomado gran relevancia porque pueden usarse para evaluar la calidad de los ecosistemas acuáticos debido a su presencia, es por esto por lo que en la actualidad son usados como bioindicadores del agua para establecer la calidad ecológica del ecosistema gracias a algunas características como la riqueza y abundancia de taxones, la fácil captura y los costos bajos de muestreo, entre otros (Montoya, 2016).

El presente estudio se adelantó en la zona baja del río Toribio del municipio de Ciéna-ga-Magdalena, que es donde se ha venido evidenciando grandes impactos, gracias a actividades de minería, deforestación, turismo, contaminación por residuos sólidos y líquidos, disminución del caudal, por desvío de aguas para sistemas de riego entre otros. Por lo anterior el presente trabajo busca mediante la identificación de taxones de macroinvertebrados presentes en este ecosistema evaluar la calidad del agua a partir de la aplicación del índice BMWP adaptado para Colombia por Roldán (2003).

De acuerdo con la metodología establecida por Álvarez (2005), del Instituto Humboldt, para estudiar la calidad del agua utilizando macroinvertebrados, y la de Roldan (2003), que ajustó el Índice BMWP para Colombia, se aplicó un método cualitativo utilizando una red D-net para hacer barridos en contra corriente en los diferentes hábitats del ecosistema acuático y el levantamiento manual de piedras y hojarasca, entre otros, con el fin de coleccionar los organismos que fueron dispuestos en viales para su conservación y posterior procesamiento e identificación en un laboratorio utilizando claves taxonómicas.

Entre los resultados obtenidos en la estación de muestreo en época seca, se coleccionaron 152 individuos distribuidos en 22 taxones a nivel familia, en donde la familia *Perlidae*, del orden *Plecoptera*, presentó una abundancia relativa del 16,4 %, seguida de la familia *Naucoridae*, del orden *Hemiptera*, con una abundancia relativa del 13,8 %, y de la familia *Dytiscidae*, del orden *Coleoptera*, con una abundancia relativa del 11,8 %. Así mismo, se encontraron de la clase *Malacostraca* la familia *Palaemonidae*; del orden *Decapoda* (camarones), con una abundancia del 11,8 %. En contraste para esta estación en época de lluvias, solo se coleccionaron 27 individuos y se lograron identificar tres taxones, dos de la clase *Insecta* y uno de la clase *Malacostraca*.

Posteriormente, se procedió a calificar los taxones encontrados de acuerdo con lo establecido en el Índice BMWP adaptado para Colombia, y se realizó la sumatoria para obtener el índice biológico de la estación, que para la época seca fue de 133, lo que le da una clasificación de bueno nivel I, con un significado de aguas no contaminadas; mientras que para la época de lluvia fue de 23, lo que le da una clasificación de crítica en nivel IV, es decir, aguas muy contaminadas. Esto puede tener una correlación directa con los datos obtenidos de fisicoquímicos que tuvieron grandes diferencias en ambas épocas, como el parámetro de pH que para la época seca fue de 7,8, mientras que en época de lluvia tuvo un aumento del 8,85, mostrando un agua más básica. Otro parámetro que presentó variación fue la turbidez, que para la época seca fue de 1 NTU, mientras que para la época de lluvia tuvo un aumento a 2,5 NTU. Esto se puede relacionar a la escorrentía que arrastra diversos sólidos de las canteras aledañas al río, y que son disueltos en el agua. Por otro lado, en la ribera del río se encuentran algunos cultivos a los que se les adiciona fertilizantes que pueden drenarse durante la lluvia hacia la fuente de agua.

Este índice BMWP es de fácil aplicabilidad, ya que se puede ajustar a cualquier ecosistema, por lo que lo hace muy útil a la hora de evaluar cualquier cuerpo de agua, debido a que se puede adaptar fácilmente a cada cuerpo de agua. El estudio basado en macroinvertebrados puede servir de herramienta para el diagnóstico de fuentes de agua, y que posteriormente se proceda a gestionar las cuencas estudiadas de acuerdo con los resultados obtenidos. Los colores cartográficos establecidos para cada rango, según el Índice BMWP/Col, permiten elaborar los mapas del estado de estos cuerpos de agua, teniendo como referente la ubicación geoespacial de las diferentes estaciones a lo largo del río.

Referencias

- Álvarez, L. (2005). *Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31357>
- Montoya, S. (2016). *Macroinvertebrados como una herramienta tecnológica para la bioindicación de agua en Colombia*, [tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio institucional. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/8578/43273434.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Roldán, G. (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col*. Universidad de Antioquia.
- Rosenberg, D., & Resh, V. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall.

Monitoreo comunitario de agua como estrategia de educación y gestión ambiental en dos huertas agroecológicas en la cuenca alta del río Fucha

Community water monitoring as a strategy for environmental education and management in two agroecological orchards in the watershed of the Fucha river

Cindy Vanessa Arévalo Castañeda

Estudiante Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-6828-5810>

cvarevaloc@unadvirtual.edu.co

Semillero Metamorfo Bogotá

Grupo de investigación COBIDES

Citación: Arévalo, C. (2022). Monitoreo comunitario de agua como estrategia de educación y gestión ambiental en dos huertas agroecológicas en la cuenca alta del río Fucha. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 206-210, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Esta ponencia presenta los resultados del proyecto titulado "Educación y gestión ambiental para el monitoreo comunitario del río Fucha", que muestra la implementación de una estrategia de educación popular ambiental y monitoreo comunitario de agua en dos huertas urbanas agroecológicas de Alto Fucha mediante la realización de talleres de formación. Estos talleres brindaron herramientas técnicas y métodos de análisis para el reconocimiento y conservación de la cuenca alta del río, que podrán ser aplicados y replicados en diferentes procesos comunitarios además de las huertas. Con ello se contribuye a la apropiación social de los ecosistemas de los cerros y la potenciación de la ciencia ciudadana, participativa y pedagógica, con la comunidad de las huertas. y, especialmente, con la asistencia de la población infantil. Para lograr el objetivo, se tomó la medición de indicadores físicos, químicos y biológicos del río y uno de sus afluentes, lo que evidenció, por una parte, la potencialidad de las huertas agroecológicas para la implementación de estrategias de gestión ambiental que fortalecen las capacidades y conocimiento local y, por la otra, una relación estrecha entre las huertas y el cuidado de los cuerpos de agua o del recurso hídrico, que se refleja en la calidad del agua que

se encuentra en condiciones favorables y óptimas de descontaminación y conservación de la vida desde sus formas pequeñas, como la variedad de macroinvertebrados hallados, hasta las formas humanas, que recíprocamente se apoyan del río para el sostenimiento de las huertas.

Palabras clave: Gestión ambiental, educación ambiental, investigación participativa, monitoreo hídrico, huertas urbanas, bioindicadores

Abstract

This paper presents the results of the applied project entitled "Environmental education and management for community monitoring of the Fucha River", carried out at the end of 2021, in which was implemented a strategy of popular environmental education and community water monitoring with the population of two urban agroecological orchards of the Alto Fucha territory, for the recognition and conservation of the upper basin of the Fucha River, through training workshops that provided technical tools and methods of analysis that can be applied and replicated by the different community processes in addition to the orchards, contributing to the social appropriation of the ecosystems of the hills and the empowerment of citizen science. Thus, in a participatory and pedagogically with the community of the orchards and with special assistance of the children population, was taken the measurement of physical, chemical and biological indicators of the river itself and one of its tributaries, evidencing, on the one hand, the potential of the agroecological orchards for the implementation of environmental management strategies that strengthen the capacities and local knowledge, and on the other hand, a close relationship between the orchards and the care of the bodies of water or the water resource manifested in the state of the water quality that is found with favorable and optimal conditions for decontamination and conservation of life from its minimum forms such as the variety of macroinvertebrates found, to the human forms that reciprocally rely on the river for the sustenance of the orchards.

Keywords: Environmental management, Environmental education, Participatory research, Water monitoring, Urban gardens, Bioindicators

Desarrollo de la ponencia

Existe una falencia en la gestión ambiental que muchas veces se reduce a propuestas institucionales donde el componente educativo y la participación de las comunidades es escasa o nula, limitando los alcances de la gestión sustentable de los recursos naturales. Con base en esta afirmación, se implementó en dos huertas de Alto Fucha una estrategia de educación popular ambiental (EPA) y el monitoreo comunitario de agua

para el reconocimiento y conservación de la cuenca alta del río Fucha. Como objetivos se plantearon explorar la relación entre la agroecología y la protección de los cuerpos de agua; sensibilizar a la población acerca de la importancia de su participación en la gestión ambiental y realizar el respectivo monitoreo comunitario de la calidad del agua en la cuenca alta del río Fucha y uno de sus afluentes.

Metodológicamente, se partió realizando una cartografía social para reconocer tanto las estrategias de gestión ambiental implementadas previamente en el territorio como los cuerpos de agua que lo atraviesan, además, para seleccionar los puntos de medición más cercanos a las dos huertas, con las que se realizaron cuatro talleres diseñados con base en la estructura de la EPA. Así mismo, se realizó el monitoreo desde dos pilares: los parámetros físico-químicos y los bioindicadores. Por último, se finalizó con una salida de campo al nacimiento del río en el páramo.

Como resultado del monitoreo, se encontró que en el componente físico-químico tanto el río Fucha como el afluente analizado tienen una calidad de agua óptima de acuerdo con la lectura del pH, que arrojó valores neutros (6,3 río; 6,0 afluente), correspondientes al tipo de aguas superficiales. Mientras que la conductividad arrojó que la corriente eléctrica cumple con las condiciones climáticas y se alinea con los sólidos inorgánicos disueltos acordes con el rango normal de conductividad del ecosistema del río (16,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ río; 14,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ afluente). En cuanto a la calidad, es apta para el uso de la agroecología.

Por su parte, en el componente de bioindicadores se encontró, en un muestreo de 40 minutos de exploración solo en el río Fucha, un total de 31 individuos macroinvertebrados distribuidos en seis órdenes y dieciséis familias, lo que indica, según el rango de la tabla de BMWP (Carrera y Fierro, 2001), un valor de calidad aceptable (102), por lo que denota un nivel valioso¹¹

de oxigenación gracias a estos organismos acuáticos.

En efecto, las huertas urbanas en el territorio Alto Fucha marcan un precedente para la sensibilización y participación de la comunidad en iniciativas relacionadas con el ambiente no solo en relación con la seguridad y soberanía alimentaria, sino también de otro tipo, como es la agroecología como disciplina científica, técnica agrícola y movimiento social, pues impulsa el entendimiento de las relaciones e interrelaciones que suceden en el mundo ecosistémico y cultural (FAO, 2022), y esto facilita en el Alto Fucha la disposición de la comunidad de monitorear. Por otro lado, la gestión ambiental otorga un lugar especial a la EPA para hacer frente a los retos que implican el desarrollo de la conciencia ambiental y la participación ciudadana (Beltrán, 2019). En este caso, la EPA se emprende como una práctica educativa llevada a cabo desde y con los barrios populares, pues el punto de partida de muchos de los procesos del Alto Fucha son sus resistencias, de forma que es la comunidad quien debe ser —y lo ha sido— la primera

en preocuparse por el análisis de los cuerpos de agua, desde el enfoque del monitoreo comunitario, entendido como un instrumento que promueve la organización de las comunidades para construir un espacio de capacitación y coordinación “que permite conocer la cantidad y calidad de agua y, de esta manera, tomar acciones para su cuidado, protección y manejo del recurso” (Pinzón *et al.*, 2020), lo que representa un logro de gestión ambiental y ciencia ciudadana.

En conclusión, la gestión ambiental, enmarcada dentro de los procesos sociales y participativos como este proyecto, se ve fortalecida por el trabajo colectivo y la EPA, desde los cuales se lograron obtener los resultados mencionados. Además, este trabajo se ha convertido en un ejercicio interdisciplinar para desarrollar un análisis multilateral sobre el cuidado de los cuerpos de agua con herramientas de fácil acceso y uso para la comunidad. El monitoreo comunitario permite recoger los hechos y los saberes de quienes se encuentran en los territorios, por eso es pertinente que este proceso tenga continuidad en temas de investigación participativa de forma autónoma para ampliar los conocimientos en la comunidad y, además, que sea replicado para otros cuerpos de agua.

Referencias

- Pinzón, M., Cardona, H., y Martínez, D. (2020). *Guía para monitoreo comunitario del agua: una propuesta metodológica para la construcción de autonomías territoriales*–Bogotá: CENSAT Agua Viva–Amigos de la Tierra Colombia.
- Beltrán, J. (2019). *Aportes desde la agroecología para habitar el alto Fucha desde la noción de ecoterritorio: una apuesta de huertopía para la permanencia en los Cerros Orientales de Bogotá*, [tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12010>
- Torres, A. (2016). *La educación popular. Trayectorias y realidades* (2.a ed.). Bogotá: El Búho.
- Angulo, H. (2014). *Evaluación de la calidad del agua del río San Cristóbal a partir de la caracterización de macroinvertebrados acuáticos aplicando el BMWP*. Bogotá: El Arrendajo Escarlata.
- Pinzón, M., y Martínez, D. (2014). *La escuela del agua | cartilla metodológica*. Bogotá: CENSAT Agua Viva–Amigos de la Tierra Colombia.

Análisis del ciclo de vida de la producción de hidrocarbón a partir del raquis de palma y lodos de procesos

Life cycle assessment of hydrocar production from empty fruit bunch and palm oil mill effluent

Cindy Lorena García Pinto

Ingeniera ambiental y sanitaria, especialista en Análisis y Gestión Ambiental y magíster en Ingeniería Mecánica con énfasis en Energías Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-3454-8934>
cindy.garcia@unad.edu.co
Semillero de Investigación en Agronomía y Sostenibilidad Ambiental (SIASA)
Grupo de investigación ZOOBIOS

Fanny Matilde Pinzón Candelario

Licenciada en Biología, especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo, magíster en Ingeniería Ambiental y estudiante del doctorado en Gestión de Proyectos Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-2082-2971>
fanny.pinzon@unad.edu.co
Semillero de Investigación en Agronomía y Sostenibilidad Ambiental (SIASA)
Grupo de investigación ZOOBIOS

Citación: García, C. y Pinzón, F. (2022). Análisis del ciclo de vida de la producción de hidrocarbón a partir del raquis de palma y lodos de procesos. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 211-216, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El raquis de palma de aceite y los lodos de proceso son residuos orgánicos provenientes de la extracción del aceite de palma, pero de difícil manejo por los grandes volúmenes generados. La carbonización hidrotérmica, al ser una tecnología termoquímica, puede utilizarse para la conversión de los residuos de biomasa en

un producto conocido como hidrocarbón, sin embargo, en el proceso se pueden producir impactos en el ambiente, como las emisiones al aire causantes de gases de efecto invernadero. En este estudio se realizó un análisis de ciclo de vida (ACV) en la etapa de producción de hidrocarbón a nivel laboratorio mediante la aplicación del *software* OpenLCA, con la utilización de la base de datos Agribalyse, y como método de evaluación del impacto el CML-IA Baseline, ubicado en el paquete OpenLCA LCIA. Así mismo, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías de impacto: potencial de calentamiento global (GWP100a), eutroficación, acidificación y oxidación fotoquímica. Como resultado se obtuvo que la mayor contribución es el transporte, con un potencial de calentamiento del 29,35 kg CO₂ eq., seguido por la electricidad, con 0,5122 kg CO₂ eq. Esta información constituye un primer acercamiento en la evaluación de impactos ambientales de la conversión del raquis de palma y los lodos de proceso a través de la carbonización hidrotérmica para la generación de biocombustible sólido.

Palabras clave: Carbonización hidrotérmica, evaluación de impacto, biomasa, biocombustible

Abstract

The empty fruit bunches and palm oil mill effluent are organic residues from the extraction of palm oil, difficult to manage due to the large volumes generated. Hydrothermal carbonization, being a thermochemical technology, can be used to convert biomass residues into a product known as hydrocarbon, however, the process can cause impacts to the environment such as air emissions that cause greenhouse gasses. In this study, a Life Cycle Analysis (LCA) was carried out in the hydrocarbon production stage at the laboratory level, through the application of the OpenLCA *software*, where the Agribalyse database was used and the CML-IA Baseline as an impact evaluation method located within the OpenLCA LCIA package. The impact categories were considered: Global Warming Potential (GWP100a), eutrophication, acidification, and photochemical oxidation, obtaining as a result that the greatest contribution is transport with a warming potential of 29.35 kg CO₂ eq., followed by electricity with 0.5122 kg CO₂ eq. This information constitutes a first approach in the evaluation of environmental impacts of the conversion of empty fruit bunch and palm oil mill effluent through hydrothermal carbonization for the generation of solid biofuel.

Keywords: hydrothermal carbonization, Impact evaluation, biomass, biofuel

Desarrollo de la ponencia

Introducción

Con el aumento de la producción de aceite de palma, la generación de residuos ha aumentado, así como los requerimientos de energía. Por lo tanto, es necesario realizar una adecuada gestión para asegurar un futuro viable de la industria de la palma (Kong *et al.*, 2014). El uso de residuos de biomasa como materia prima en los procesos de conversión de energía ofrece dos importantes beneficios: la reducción de residuos y la producción de energía (Zhao *et al.*, 2014). Los residuos de racimo de fruta vacío (raquis) y lodos de proceso producidos durante la extracción de aceite de palma son biomasa disponible con potencial para convertirse en biocombustibles sólidos, permitiendo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero originados por la gestión inadecuada de estos desechos y por el uso de combustibles fósiles (Li Chew *et al.*, 2023).

Entre los procesos de conversión termoquímicos se encuentran la gama de tratamientos hidrotermales, que permiten la conversión de biomasa en presencia de agua, densificación energética, reducción de volumen, alta eficiencia de conversión y temperatura de operación relativamente baja en comparación con otros métodos térmicos como lo son la pirólisis o la gasificación (Qin *et al.*, 2022). El tratamiento hidrotérmico de la biomasa genera productos acuosos-sólidos denominados hidrochar, líquidos conocidos como biopetróleo y gaseosos, principalmente dióxido de carbono (Wang *et al.*, 2022).

Dado que una planta extractora de aceite de palma produce residuos equivalentes a casi tres veces la cantidad de aceite producido (Arrieta *et al.*, 2007), es fundamental no solo investigar la eficiencia energética, sino también indagar cómo esta tecnología beneficia al medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde la producción hasta el uso del producto energético producido. Durante la revisión de trabajos previos sobre el análisis del ciclo de vida (ACV) de la conversión de biomasa lignocelulósica como el racimo de fruta vacío o el lodo de proceso se encuentra muy poca bibliografía (Darojat *et al.*, 2019), por lo que en la presente investigación se abordará el análisis del ciclo de vida de la conversión de racimos de frutas vacíos y lodos de procesos utilizando la tecnología de carbonización hidrotérmica en la etapa de producción del hidrochar.

Objetivo general

Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de la producción de hidrocarbón a partir del racimo de fruta vacía de palma y lodos de proceso a nivel de laboratorio utilizando tecnología de carbonización hidrotérmica, mediante el empleo del *software* libre OpenLCA.

Objetivos específicos

- Definir la unidad funcional para el análisis.
- Delimitar el alcance de la evaluación que permita establecer el inventario del ciclo de vida.
- Evaluar los impactos ambientales para determinar el potencial de calentamiento en un horizonte de 100 años.

Metodología

Para el presente análisis del ciclo de vida de la producción de hidrocarbón a nivel de laboratorio, se utiliza el *software* OpenLCA versión 1.11.0, que sirve para la evaluación de la sostenibilidad y la modelización del ciclo de vida. Para el funcionamiento del *software*, se requiere importar diferentes bases de datos alojadas en el sitio web del *software*. Entre las bases de datos de versión gratuita disponibles se opta por la base de datos Agribalyse, que contiene datos de inventario del ciclo de vida de procesos agrícolas, plantas de producción de alimentos y procesos de conversión de biomasa. Por otro lado, para el análisis de impacto se utiliza el método del CML-IA, que determina el potencial de calentamiento GWP 100a y tres categorías de impacto adicionales, como son la eutroficación, la acidificación y la oxidación fotoquímica. Se establece la unidad funcional en kilogramos por hora de hidrocarburo producido y se ingresan los datos de entrada y salida considerados para el cálculo y análisis respectivo. Entre las consideraciones, se incluyó además como flujo de entrada, el transporte de la materia prima desde la planta de extracción hasta el laboratorio. Una vez ingresados los datos, se corre el programa y se obtienen los resultados para la interpretación.

Resultados, discusión y conclusiones

Los resultados mostraron que el proceso de mayor contribución al impacto ambiental es el transporte, con un potencial de calentamiento global de 29,35 kg CO₂ eq. en un horizonte de 100 años, seguido de la electricidad, con 0,5122 kg CO₂ e q. Es importante resaltar que los datos obtenidos deben refinarse para una mayor representatividad, ya que el inventario utilizado en el análisis tiene información de países europeos y no se asemeja completamente a la realidad de la región. Como el *software* tiene la posibilidad de que el usuario pueda crear procesos y flujos, es importante levantar información más precisa y crear bases de datos de acuerdo con la situación local.

Referencias

- Arrieta, F. R. P., Teixeira, F. N., Yáñez, E., Yáñez, Y., Lora, E., & Castillo, E. (2007). Cogeneration potential in the Columbian palm oil industry: Three case studies. *Biomass and Bioenergy*, 31, 503–511. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2007.01.016>
- Darojat, K., Hadi, W., & Rahayu, D. E. (2019). Life Cycle Assessment (LCA) utilization of oil palm empty fruit bunches as bioenergy. *AIP Conference Proceedings*, 2194. <https://doi.org/10.1063/1.5139751>
- Kong, S. H., Loh, S. K., Bachmann, R. T., Rahim, S. A., & Salimon, J. (2014). *Biochar from oil palm biomass: A review of its potential and challenges*. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.107>
- Li Chew, Z., Hau Tan, E., Palaniandy, L., Sin Woon, K., & Xin Phuang, Z. (2023). An integrated life-cycle greenhouse gas protocol accounting on oil palm trunk and empty fruit bunch biofuel production. *Science of the Total Environment*, 856, 159007. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159007>
- Qin, F., Zhang, C., Zeng, G., Huang, D., Tan, X., & Duan, A. (2022). Lignocellulosic biomass carbonization for biochar production and characterization of biochar reactivity. *In Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 157). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112056>
- Wang, Q., Wu, S., Cui, D., Zhou, H., Wu, D., Pan, S., Xu, F., & Wang, Z. (2022). *Co-hydrothermal carbonization of organic solid wastes to hydrochar as potential fuel: A review*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158034>
- Zhao, P., Shen, Y., Ge, S., Chen, Z., & Yoshikawa, K. (2014). Clean solid biofuel production from high moisture content waste biomass employing hydrothermal treatment. *Applied Energy*, 131, 345–367. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.06.038>

Con el aumento de la producción de aceite de palma, la generación de residuos ha aumentado, así como los requerimientos de energía.



Análisis de los documentos nacionales de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional en Colombia, en relación con el papel de la mujer y la seguridad alimentaria (ODS 5)

Analysis of national documents of public food and nutritional security policies in Colombia, in relation to the role- of women and food security (ODS 5)

Blanca Catalina Albarracín Bustos

Administradora Ambiental, especialista en Gerencia de Recursos Naturales, magíster en Sistemas Integrados de Gestión, doctorante en Ciencias Económicas y Administrativas
<https://orcid.org/0000-0001-9954-0696>
b-albarracinbustos@gmail.com–blanca.albarracin@unad.edu.co
Semillero Metamorfo Bogotá
Grupo de investigación COBIDES

Martha Cecilia Vinasco Guzmán

Ingeniera Química, especialista en Gerencia Estratégica de Mercadeo, magíster en Administración de Organizaciones, doctora en Desarrollo Sostenible
<https://orcid.org/0000-0001-8233-0801>
marta.vinasco@gmail.com
Grupo de investigación CAZAO

Citación: Albarracín, B. y Vinasco, M. (2022). Análisis de los documentos nacionales de políticas públicas de seguridad alimentaria y nutricional en Colombia, en relación con el papel de la mujer y la seguridad alimentaria (ODS 5). *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 217-222, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La mujer es un actor clave en la superación de los problemas de seguridad alimentaria. Este artículo intenta validar la percepción y las barreras de participación de la mujer desde las políticas públicas de seguridad alimentaria para que se promuevan sus capacidades de ser/convertirse en empresaria.

Para validar esta percepción, se hizo el análisis de tres documentos en los que se fundamenta la posición del país: la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional, el

CONPES 113 de seguridad alimentaria y nutricional y el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

La metodología utilizada fue la teoría fundamentada con el tipo de análisis exploratorio y la herramienta metodológica del *software* Atlasti, que se utilizó para el análisis de coocurrencias. Además, se hizo la lectura detallada de los documentos para proceder a la codificación y exploración de resultados utilizando 29 códigos.

Entre los hallazgos de la revisión está que la palabra *mujer* se relaciona con familia e hijos, con el discurso de los derechos humanos y la alimentación y la erradicación del hambre, la desnutrición y sus enfermedades asociadas a la niñez; además, se consideran las condiciones de mujeres en situación de vulnerabilidad y los problemas de salud para gestantes. Sin embargo, no hay coocurrencias que relacionen a la mujer con género, empleo, emprendimiento, productividad, tierras, recursos, ingresos o negocio.

En conclusión, en las políticas de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) no se contemplan estrategias de género que permitan a las mujeres empoderarse en su rol de empresarias, aunque a nivel institucional se reconozca su participación relevante en el mejoramiento de la condición actual.

Palabras clave: Alimentación, empresa, género, gobierno, normatividad, perspectiva de género

Abstract

Women are a key actor in overcoming food security problems. This article attempts to validate the perception that there are barriers to women's participation from public food security policies so that their capacities to be entrepreneurs are promoted.

To validate this perception, an analysis was made of 3 documents on which the country's position is based: the Food and Nutritional Security Policy, the CONPES 113 on food and nutritional security, and the National Plan for Food and Nutritional Security.

The methodology used was the Grounded Theory, the type of analysis is explored and the Atlasti *software* tool, which was used to perform a co-occurrence analysis, in addition to a detailed reading of the documents, to proceed with the coding and exploration, using 29 codes.

Among the findings of the review, it is that the word woman is related to family and children, to the discourse of human rights and food and to the eradication of hunger, malnutrition and its diseases associated with childhood and the conditions of women in vulnerable situations and health problems for pregnant women. There are no co-occurrences that relate women to gender, employment, entrepreneurship, productivity, land, resources, income, or business.

In conclusion, FNS policies do not contemplate gender strategies that allow women to empower themselves in their role as entrepreneurs, although at the institutional level their relevant participation in improving the current condition is recognized.

Keywords: Feeding, business, gender, government, normativity, gender perspective

Desarrollo de la ponencia

El ODS 5 apunta a lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a las mujeres, por esta razón, entre sus metas está “Emprender reformas que otorguen a las mujeres el derecho a los recursos económicos en condiciones de igualdad, así como el acceso a la propiedad y al control de las tierras y otros bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales, de conformidad con las leyes nacionales” (ONU Mujeres, s.f.).

Las mujeres, que son generalmente las encargadas de la alimentación y sus hijos, son las más afectadas por los efectos de la inseguridad alimentaria, por eso “en 2019, la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada o grave en América Latina fue del 32,4% en mujeres y del 25,7% en hombres, es decir, entre los afectados hay casi 20 millones más de mujeres que hombres” (FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF, 2020; pág. 32).

Es por esto por lo que fomentar la inclusión de género incide directamente en garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, porque respalda su rol en la cadena de suministro de alimentos y en las acciones ambientalmente sostenibles.

En el país se tiene la percepción general de que hay barreras de participación de la mujer desde las políticas públicas que impiden que se valore, motive, apoye y realicen acciones efectivas para que la mujer pase de considerarse una persona en condición de vulnerabilidad a una empresaria, con capacidad de generar procesos productivos que le permitan visibilizar sus aportes a la economía en temas relacionados con la SAN, como lo reconoce la OCDE a nivel mundial en el documento Género y Sistemas Alimentarios (OCDE, 2022).

Para validar esta percepción, se hizo el análisis de tres documentos en los que se fundamenta la posición del país: la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional, el CONPES 113 de seguridad alimentaria y nutricional y el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

La metodología utilizada fue la teoría fundamentada, el tipo de análisis fue exploratorio y la herramienta, el *software* Atlasti, que se utilizó para analizar las coocurrencias; además, se realizó la lectura detallada de los documentos, para codificar y explorar los resultados, se utilizaron 29 códigos.

En el CONPES 113 (2008), el término *mujer* (12 menciones) va relacionado con mujeres gestantes, cabeza de hogar y en términos generales en situación de vulnerabilidad junto con sus hijos. En la Política Pública de SAN y Desarrollo Territorial se promueve entre

de los principios orientadores la perspectiva de género, e indica que se deben brindar las mismas posibilidades de acceso a recursos productivos, servicios y oportunidades.

Las 23 menciones a la palabra *mujer* en el documento van orientadas al diagnóstico, y están asociadas con familia e hijos, el discurso de los derechos humanos y la alimentación y la erradicación del hambre, la desnutrición y sus enfermedades asociadas a la niñez; además, se consideran las condiciones de mujeres en situación de vulnerabilidad y los problemas de salud para gestantes. Esto se evidencia en las metas de política donde la palabra mujer se relaciona con desnutrición y anemia de niños y niñas y también en la disminución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, lo cual es dimensionado en el Plan Nacional de SAN.

En el documento de Política SAN es muy dicente que en el capítulo de soberanía alimentaria no se menciona ni una sola vez la palabra mujer o género. Igual hallazgo en el capítulo correspondiente a territorios, cadena alimentaria y seguridad alimentaria y nutricional.

Cuando se trazan estrategias en ese documento, se menciona a la mujer como cabeza de hogar en el contexto de estrategias dirigidas a la población vulnerable, pero no se relaciona con la implementación de SAN en enfoque de género, empleo, emprendimiento, productividad, tierras, recursos, ingresos o negocios.

En conclusión, en las políticas de SAN no se contemplan estrategias de género que permitan a las mujeres empoderarse en su rol de empresarias, aunque a nivel institucional se reconozca su participación relevante en el mejoramiento de la condición actual.

Dada la importancia del tema, se requiere un análisis más profundo, como también ampliar la revisión de las políticas públicas y los planes de circunscripción departamental y municipal y los documentos de seguimiento.

Referencias

- Departamento Nacional de Planeación. (2008, 31 de marzo). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) (Documento CONPES 113). <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/Conpes%20113%20de%202008.pdf>
- FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. (2020). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Fao.org. <https://www.fao.org/3/cb2242es/cb2242es.pdf>
- OCDE. (2022). Gender and food systems: Overcoming evidence gaps. OECD. <https://www.oecd.org/publications/gender-and-food-systems-355ba4ee-en.htm>
- ONU Mujeres. (s.f.). ODS 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/women-and-the-sdgs/sdg-5-gender-equality>

Potenciales impactos del cambio climático en la macrocuenca Magdalena, Cauca, a partir de la modelación hidrológica/hidrodinámica en gran escala y proyecciones CMIP5

Potential impacts of climate change on the Magdalena, Cauca, macrobasin from large-scale hydrological/hydrodynamic modeling and CMIP5 projections

Andrés Mauricio Munar Samboní

Ingeniero Ambiental, Universidad del Cauca; M. Sc. en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, Universidad Surcolombiana; Ph. D. en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, Universidad Federal de Río Grande del Sur (UFRGS), Brasil; posdoctorado en Cambio Climático y Recursos Hídricos (CEPASS, Minciencias), UFRGS; investigador asociado Minciencias, Convocatoria 894/2021; docente investigador, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) UNAD, y líder Nodo Especializado de los Espacios Rurales (CIER), UNAD
<http://orcid.org/0000-0003-2056-7234>
andres.munar@unad.edu.co
Grupo de investigación INYUMACIZO

Citación: Munar, A. (2022). Potenciales impactos del cambio climático en la macrocuenca Magdalena, Cauca, a partir de la modelación hidrológica/hidrodinámica en gran escala y proyecciones CMIP5. , 223-230, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El cambio climático puede tener significativos impactos en el balance hídrico y puede influir considerablemente en la dinámica de las inundaciones con el aumento de las precipitaciones extremas. Los enfoques que integran modelación hidrológica/hidrodinámica con modelos climáticos globales (GCM) o modelos climáticos regionales (RCM) son actualmente las mejores herramientas para evaluar proyecciones del cambio climático en cuencas hidrográficas. Este estudio evaluó los potenciales impactos del cambio climático sobre la dinámica hidrológica de la macrocuenca Magdalena, Cauca, utilizando la sinergia entre modelación hidrológica/hidrodinámica en gran escala (> 10000 Km²) y proyecciones de los RCM articulados en cuatro GCM: BESM, CanESM2, MIROC5 y

HadGEM2-ES. Así mismo, se utilizaron dos escenarios de gases de efecto invernadero (RCP4.5 y RCP8.5) para los periodos históricos (1986-2005) y futuros (2046-2065).

Los resultados de la modelación coincidieron con los datos *in situ* históricos diarios y representaron satisfactoriamente la extensión de la inundación en toda la cuenca para el evento más reciente de La Niña (2010-2011). Los resultados del modelo para el periodo futuro, bajo RCP4.5 y RCP8.5, indicaron un aumento de las descargas fluviales medias en la parte oriental de la cuenca, una disminución de las descargas fluviales (principalmente en la estación seca) en la cuenca alta del Magdalena y un aumento de la extensión de las inundaciones. Los resultados de la simulación también mostraron importantes reducciones de las descargas medias en la cuenca del río Cauca.

El acoplamiento de modelos hidrológico/hidrodinámicos en gran escala con los GCM/RCM proporcionan una importante herramienta de gestión eficaz de los recursos hídricos, especialmente para la evaluación de los impactos del cambio climático en cuencas hidrográficas.

Palabras clave: Recursos hídricos, riesgo de inundación, Colombia, cambio climático

Abstract

Climate change can have significant impacts on the water balance and can significantly influence flood dynamics with increasing precipitation extremes. Approaches that integrate hydrologic/hydrodynamic modeling with Global Climate Models (GCM) or Regional Climate Models (RCM) are currently the best tools for assessing climate change projections in watersheds. This study evaluated the potential impacts of climate change on the hydrological dynamics of the Magdalena-Cauca Macrobasin, using the synergy between large-scale hydrological/hydrodynamic modeling (>10 000 km²) and RCM projections nested in four GCMs: BESM, CanESM2, MIROC5 and HadGEM2-ES. Two greenhouse gas scenarios (RCP4.5 and RCP8.5) were also used for the historical (1986-2005) and future (2046-2065) periods.

The modeling results matched the daily historical *in situ* data and satisfactorily represented the flood extent throughout the basin for the most recent La Niña event (2010-2011). Model results for the "future" period under RCP4.5 and RCP8.5 indicated an increase in mean river discharge in the eastern part of the basin, a decrease in river discharge (mainly in the dry season) in the upper Magdalena basin, and an increase in flood extent. Simulation results also showed significant reductions in mean discharges in the Cauca river basin.

The coupling of large-scale hydrologic-hydrodynamic models with GCM/RCM provide an important tool for effective management in water resources management, especially for the assessment of climate change impacts in watersheds.

Keywords: Colombia, Climate change, Flood risk, Water resources

Desarrollo de la ponencia

A lo largo de los años, el cambio climático y las actividades antrópicas vienen alterando los ciclos hidrológicos, principalmente por los cambios drásticos en la temperatura y la precipitación, acelerando los problemas de escasez de agua en escala mundial y regional (Du *et al.*, 2021), y los eventos hidrológicos extremos, ejemplo, sequías e inundaciones (Nijssen *et al.*, 2001; Hirabayashi *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2016). El análisis del impacto del cambio climático a nivel de las cuencas hidrográficas se basa típicamente en proyecciones generadas por conjuntos de modelos climáticos globales (GCM) y modelos climáticos regionales (RCM), utilizados como datos de entrada para modelos hidrológicos. Recientes estudios en Suramérica, por ejemplo de Brêda *et al.* (2020); Sorribas *et al.* (2016) y Rodríguez *et al.* (2020) han utilizado este abordaje para verificar el impacto en las principales variables hidrológicas de las cuencas hidrográficas. Sin embargo, en regiones tropicales, y a escala regional, son limitados los estudios que integran modelos hidrológicos con proyecciones de los GCM/RCM. Una de las limitaciones la ocasiona la resolución gruesa de los GCM (tamaños de los píxeles del orden de 10.000 a 40.000 km²), que es una fuente de incertidumbre para la evaluación de los impactos del cambio climático en los caudales y áreas inundables (Gutowski *et al.*, 2003; Olesen *et al.*, 2007; Gao *et al.*, 2008). En estos modelos la topografía, las cuencas fluviales y las líneas costeras pueden no ser suficientemente representadas (Chou *et al.*, 2014a).

La macrocuenca Magdalena, Cauca, es el más importante sistema de recursos hídricos de Colombia, donde se encuentran las principales ciudades del país (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla) y se concentran aproximadamente el 80% de la población colombiana (Restrepo y Syvitski, 2006). Sin embargo, la macrocuenca enfrenta desafíos en la gestión y disponibilidad del recurso hídrico, y requiere evaluaciones hidrológicas confiables (Elgamal *et al.*, 2017). Así mismo, los análisis hidrológicos y simulaciones realizadas a través de modelos han sido limitados debido a un conocimiento insuficiente e incierto de la dinámica del régimen hidrológico en la cuenca, y una baja precisión en la representación de las variables hidrometeorológicas, por ejemplo, precipitación y temperatura (Kundzewicz y Stakhiv, 2010).

Esta investigación buscó comprender el funcionamiento hidrológico de la cuenca utilizando como soporte un modelo hidrológico distribuido de gran escala, series

históricas de datos recopilados *in situ* y datos de percepción remota. Para este propósito se utilizó el modelo de grandes bacías (MGB) (Collischonn *et al.*, 2007; Pontes *et al.*, 2017), ampliamente utilizado en Suramérica en estudios hidrológicos/hidrodinámicos (Siqueira *et al.*, 2016; Fleischmann *et al.*, 2020; Munar *et al.*, 2018; Munar *et al.*, 2019). Así mismo, se utilizaron series históricas de datos recopilados *in situ* del IDEAM e información de productos de sensores remotos, entre ellos Landsat, MODIS, y Sentinel.

Posteriormente, se evaluaron los potenciales impactos del cambio climático en el régimen hidrológico de la cuenca. Para ello, se utilizaron como datos de entrada en el modelo hidrológico proyecciones reescaladas del modelo climático regional Eta (Eta-RCM) para el Caribe, Centroamérica y Suramérica (Chou *et al.*, 2014b; Chou *et al.*, 2014a), y se consideraron dos escenarios de cambio climático RCP (Representative Concentration Pathways), ellos fueron el RCP 4.5 y el RCP 8.5 (IPCC, 2022) acoplados en cuatro GCM: HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011) MIROC5 (Watanabe *et al.*, 2010), CanESM2 (Arora *et al.*, 2011) y BESM (Nobre *et al.*, 2013).

Las simulaciones permitieron evaluar aspectos relacionados con los potenciales impactos del cambio climático en las principales variables hidrológicas, como niveles de agua en los caudales y áreas inundables. Los resultados de la modelación para el periodo "prospectivo a medio plazo" (2046-2065), bajo los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, indicaron un aumento de los caudales medios en la parte oriental de la macrocuenca (cuenca del río Cauca), una disminución de los caudales en la parte alta de la cuenca del Magdalena y un aumento en las áreas inundables.

La sinergia entre modelos hidrológico/hidrodinámicos y los GCM/RCM y el marco metodológico propuesto en esta investigación proporcionan una herramienta de gestión eficaz para evaluar los posibles impactos del cambio climático en las cuencas hidrográficas. Este abordaje podría utilizarse en futuros estudios que integren alteraciones en el uso del suelo y cobertura vegetal, la calidad del agua, el transporte de sedimentos, la gestión de los recursos hídricos y la gestión de riesgo de desastres.

Referencias

- Arora, V. K., Scinocca, J. F., Boer, G. J., Christian, J. R., Denman, K. L., Flato, G. M., Kharin, V. V., Lee, W. G., Merryfield, W. J. (2011). Carbon emission limits required to satisfy future representative concentration pathways of greenhouse gases. *Geophys Res Lett*, 38(5), 3–8. <https://doi.org/10.1029/2010GL046270>
- Brêda, J. P. L. F., De Paiva, R. C. D., Collischon, W., Bravo, J. M., Siqueira, V. A., & Steinke, E. B. (2020). Climate change impacts on South American water balance from a

continental-scale hydrological model driven by CMIP5 projections. *Climatic Change*, 159(4), 503-522.

- Chen Y. D., Zhang, Q., Xiao, M., Singh V. P., Zhang, S. (2016). Probabilistic forecasting of seasonal droughts in the Pearl River basin, China. *Stoch Env Res Risk Assess*, 30(7), 2031–2040. <http://dx.doi:10.1007/s00477-015-1174-6>
- Chou, S., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G. & Marengo, J. (2014a). Assessment of climate change over South America under RCP 4.5 and 8.5 downscaling scenarios. *American Journal of Climate Change*, 3(05), 512. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2014.35043>
- Chou, S., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G., Nobre, P. & Marengo, J. (2014b). Evaluation of the Eta simulations nested in three global climate models. *American Journal of Climate Change*, 3(05), 438. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2014.35039>
- Collins, W. J., Bellouin, N., Doutriaux-Boucher, M., Gedney, N., Halloran, P., Hinton, T., Hughes, J., Jones, C. D., Joshi, M., Liddicoat, S., Martin, G., O'Connor, F., Rae, J., Senior, C., Sitch, S., Totterdell, I., Wiltshire, A., & Woodward, S. (2011). Development and evaluation of an Earth-System model—HadGEM2. *Geosci. Model Dev*, 4(4), 1051-1075. <https://doi.org/10.5194/gmdd-4-997-2011>
- Collischonn, W., Allasia, D., Da Silva, B. C. & Tucci, C. E. M. (2007). The MGB-IPH model for large-scale rainfall-runoff modelling. *Hydrological Sciences Journal*, 52(5), 878–895. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.878>
- Du P, Xu M, Li R. (2021). Impacts of climate change on water resources in the major countries along the Belt and Road. *PeerJ* 9, e12201. <https://doi.org/10.7717/peerj.12201>
- Elgamal, A., Reggiani, P., & Jonoski, A. (2017). Impact analysis of satellite rainfall products on flow simulations in the Magdalena River Basin, Colombia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 9, 85-103.
- Fleischmann, A. S., Paiva, R. C. D., Collischonn, W., Siqueira, V. A., Paris, A., Moreira, D. M., ... & Garambois, P. A. (2020). Trade-offs between 1-D and 2-D regional river hydrodynamic models. *Water Resources Research*, 56(8), e2019WR026812
- Gao, X., Shi, Y., Song, R., Giorgi, F., Wang, Y. & Zhang, D. (2008). Reduction of future monsoon precipitation over China: comparison between a high resolution RCM simulation and the driving GCM. *Meteorol Atmospheric Phys*, 100(1), 73-86. <https://doi.org/10.1007/s00703-008-0296-5>

- Gutowski, Jr W. J., Decker, S. G., Donavon, R. A., Pan, Z., Arritt, R. W. & Takle, E. S. (2003). Temporal–spatial scales of observed and simulated precipitation in central US climate. *J. Clim*, 16(22), 3841–3847. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2003\)016<3841:T-SOOAS>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2003)016<3841:T-SOOAS>2.0.CO;2)
- Hirabayashi, Y., Kanae, S., Emori, S., Oki, T., Kimoto, M. (2008). Global projections of changing risks of floods and droughts in a changing climate. *Hydrol Sci J/J des Sci Hydrol*, 53(4), 754–772.
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2022). *Climate Change 2022: the physical basis. Contribution of Working Group 1 to the Fifth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>
- Kundzewicz, Z. W., Stakhiv, E. Z. (2010). Are climate models Bready for prime time in water resources management applications, or is more research needed? *Hydrol Sci J*, 55(7), 1085–1089
- Munar, A. M., Cavalcanti, J. R., Bravo, J. M., Da Motta-Marques, D., & Fragoso Jr, C. R. (2019). Assessing the large-scale variation of heat budget in poorly gauged watershed-shallow lake system using a novel integrated modeling approach. *Journal of Hydrology*, 575, 244-256 <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.05.025>
- Munar, A. M., Cavalcanti, J. R., Bravo, J. M., Fan, F. M., Da Motta-Marques, D., & Fragoso Jr, C. R. (2018). Coupling large-scale hydrological and hydrodynamic modeling: Toward a better comprehension of watershed-shallow lake processes. *Journal of Hydrology*, 564, 424-441. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.07.045>
- Nijssen, B., O'Donnell, G. M., Hamlet A. F., Lettenmaier, D. P. (2001). Hydrologic sensitivity of global rivers to climate change. *Clim Change*, 50(1–2), 143–175.
- Nóbrega, M.T.; Collischonn, W; Tucci, C.E.M.; Paz, A.R. 2011. *Uncertainty in climate change impacts on water resources in the RioRío Grande Basin, Brazil*. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 15, n. 2, p. 585-595
- Nobre, P., Siqueira, L. S. P., De Almeida, R. A. F, Malagutti, M., Giarolla, E., Castelão, G. P., Bottino, M. J., Kubota, P., Figueroa, S. N., Costa, M. C., Baptista Jr., M., Irber Jr., L. & Marcondes, G. G. (2013). *Climate simulation and change in the brazilian climate model*. *J Clim*, 26(17), 6716–6732. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-12-00580.1>
- Olesen, J. E., Carter, T. R., Díaz-Ambrona, C. H., Fronzek, S., Heidmann, T., Hickler, T., Holt, T., Minguez, M. I., Morales, P., Palutikof, J. P., Quemada, M., Ruiz-Ramos, M., Rubæk, G. H., Sau, F., Smith, B., Sykes, M. T. (2007). Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on

- scenarios from regional climate models. *Clim Change*, 81(1), 123-143. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9216-1>
- Pontes, P. R. M., Fan, F. M., Fleischmann, A. S., De Paiva, R. C. D., Buarque, D. C., Siqueira, V. A., Jardim, P. F., Sorribas, M. V. & Collischonn, W. (2017). MGB-IPH model for hydrological and hydraulic simulation of large floodplain river systems coupled with open source GIS. *Environ Model Softw*, 94, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.03.029>
- Restrepo, J. D. & Syvitski, J. P. M. (2006). Assessing the effect of natural controls and land use change on sediment yield in a major Andean River: the Magdalena drainage basin, Colombia. *Ambio*, 35(2), 65-74. [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2006\)35\[A-TEONC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2006)35[A-TEONC]2.0.CO;2)
- Rodríguez, E., Sánchez, I., Duque, N., Arboleda, P., Vega, C., Zamora, D., ... & Burke, S. (2020). Combined use of local and global hydro meteorological data with hydrological models for water resources management in the Magdalena-Cauca Macro Basin-Colombia. *Water Resources Management*, 34(7), 2179-2199.
- Siqueira, V. A., Fleischmann, A., Jardim, P. F., Fan, F. M., & Collischonn, W. (2016). IPH-Hydro Tools: a GIS coupled tool for watershed topology acquisition in an open-source environment. *Rbrh*, 21, 274-287.
- Sorribas, M. V., Paiva, R. C., Melack, J. M., Bravo, J. M., Jones, C., Carvalho, L. & Costa, M. H. (2016). Projections of climate change effects on discharge and inundation in the Amazon basin. *Climatic Change*, 136(3), 555-570.
- Wang, W., Wei, J., Shao, Q., Xing, W., Yong, B., Yu, Z. & Xiyun, J. (2015). Spatial and temporal variations in hydro-climatic variables and runoff in response to climate change in the Luanhe River basin, China. *Stoch Environ Res Risk Assess*, 29(4), 1117-1133. <https://doi.org/10.1007/s00477-014-1003-3>
- Watanabe, M., Suzuki, T., O'ishi, R., Komuro, Y., Watanabe, S., Emori, S., Takemura, T., Chikira, M., Ogura, T., Sekiguchi, M., Takata, K., Yamazaki, D., Yokohata, T., Nozawa, T., Hasumi, H., Tatebe, H., & Kimoto, M. (2010). Improved climate simulation by MI-ROC5: Mean states, variability, and climate sensitivity. *J. Clim*, 23(23), 6312-6335. <https://doi.org/10.1175/2010JCLI3679.1>

Endurecimiento de plántulas de *lecyrthis tuyrana* sometidas a ambientes de luz para mejorar su calidad en vivero

Hardening of lecythis tuyrana seedlings submitted to light environments to improve their quality in the nursery

Andrés Iván Prato Sarmiento

Ingeniero agrónomo, investigador, M. Sc., Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
<http://orcid.org/0000-0001-9794-6094>
aprato@agrosavia.co

Laura Dayana Escobar Pachajoa

Ingeniera agroforestal, profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
<http://orcid.org/0000-0002-9825-461X>
lescobar@agrosavia.co

Jairo Rojas Molina

Ingeniero agrónomo, investigador, M. Sc., Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
<http://orcid.org/0000-0003-3929-9487>
jrojas@agrosavia.co

Citación: Prato, A., Escobar, L. y Rojas, M. (2022). Endurecimiento de plántulas de *Lecythis tuyrana* sometidas a ambientes de luz para mejorar su calidad en vivero. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 231-235, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La cuenca del Magdalena Medio, en la región Andina de Colombia, se caracteriza por presentar altas tasas de deforestación, lo que ha provocado la pérdida de diversidad y degradación de sus suelos. *Lecythis tuyrana* es una arbórea nativa de esta cuenca con interés forestal, alimentario y medicinal. La intensidad, duración e intervalo de la luminosidad sobre las plántulas influye directamente la fotosíntesis y, por ende, la producción de fotoasimilados que suplan la acumulación de biomasa en sus órganos. Con el objetivo

de evaluar tres periodos de climatización de plántulas de *L. tuyrana* a pleno sol, sobre la calidad y crecimiento inicial en fase de vivero, se adoptó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y unidad experimental de diez plántulas. Luego de 180 días de la siembra, las plántulas mostraron un aumento ($p < 0,05$) del 28 % en la biomasa cuando crecieron en vivero con 50 % de sombrío por 55 días, y luego se sometieron a 75 días a pleno sol. Las plántulas fueron un 14 % más altas ($p = 0,047$) en el tratamiento con un periodo más largo a pleno sol, pero no hubo diferencias significativas del diámetro de cuello entre los tres tratamientos (media = 8,72 mm). Además, el índice de robustez (media = 5,75 cm mm⁻¹; $p = 0,377$) y el índice de calidad de Dickson (media = 2,79; $p = 0,074$) no se afectaron por los periodos de luz. Probablemente, esta especie requiere elevados niveles de luz en las primeras fases de desarrollo.

Palabras clave: Lecythidaceae, olla de mono, neotrópico, índice de calidad de Dickson

Abstract

The Magdalena Medio basin, in the Andean region of Colombia, is characterized by high rates of deforestation, which has caused the loss of diversity and degradation of its soils. *Lecythis tuyrana* is a native tree of this basin with forestry, food, and medicinal interest. The intensity, duration, and interval of light on seedlings directly influences photosynthesis and therefore the production of photoassimilates that can supply the accumulation of biomass in their organs. With the objective of evaluating three periods of acclimatization of *L. tuyrana* seedlings in full sun on the quality and initial growth in the nursery phase, a randomized complete block experimental design with three replications and an experimental unit of 10 seedlings is converted. After 180 days after sowing, the seedlings showed a 28 % increase ($p < 0.05$) in biomass when grown in a nursery with 50 % shade for 55 days and then were supported for 75 days in full sun. Seedlings were 14 % taller ($p = 0.047$) in the treatment with a longer period in full sun, but there was no significant difference in collar diameter between the three treatments (mean = 8.72 mm). In addition, the robustness index (mean = 5.75 cm mm⁻¹; $p = 0.377$) and the Dickson quality index (mean = 2.79; $p = 0.074$) were not affected by light periods. This species probably requires high levels of light in the early stages of development.

Keywords: Lecythidaceae, monkey pot, neotropic, Dickson quality index

Desarrollo de la ponencia

Lecythis tuyrana Pittier (cococuna) es una arbórea nativa de los bosques húmedos tropicales del este de Panamá y costa norte de Ecuador. En Colombia crece naturalmente en

la cuenca del Magdalena Medio (Celis, 2015). Los frutos grandes y leñosos son dehiscentes y las semillas son usadas como medicina antidiarreica por los indígenas guna (Panamá y Colombia). Recientemente, se ha demostrado que el aceite extraído tiene propiedades nutracéuticas y podría utilizarse como ingrediente para la fritura convencional, fritura al vacío y procesos de horneado (Alzate *et al.*, 2018).

Sin embargo, la cobertura forestal de la cuenca del río Magdalena se ha reducido a menos del 20% para el 2010 (Restrepo, 2015), lo que hace que la conservación de la especie esté en una situación vulnerable. Una estrategia para aumentar las probabilidades de supervivencia en campo de las plántulas es el endurecimiento ante condiciones contrastantes de luz y temperatura (Marana *et al.*, 2015). Este estudio evaluó el crecimiento inicial y la calidad de las plántulas de *L. tuyrana* con una combinación de tres periodos en vivero con polisombra al 50% y a pleno sol.

Inicialmente, se colectaron frutos de *L. tuyrana* en Cimitarra y Puerto Parra, Santander. Luego de 50 días de siembra (das), las plántulas se trasplantaron a bolsas (10 cm × 27 cm) además contenían un sustrato local. Los tres tratamientos de endurecimiento (E) fueron: E1 = 15 días en vivero con polisombra negra al 50% y riego por microaspersión (VL50) + 115 días a pleno sol y riego manual (VL100); E2 = 55 días en VL50 + 75 días en VL100 y E3 = 95 días en VL50 + 35 días en VL100. Se adoptó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y unidad experimental de diez plántulas.

A los 180 (das), se determinó la altura, el diámetro del cuello, el peso seco aéreo (PSA), el peso seco de raíces (PSR) y el índice de calidad de Dickson. Los datos se sometieron a ANOVA y comparación de medias de acuerdo con la prueba Tukey ($p < 0,05$).

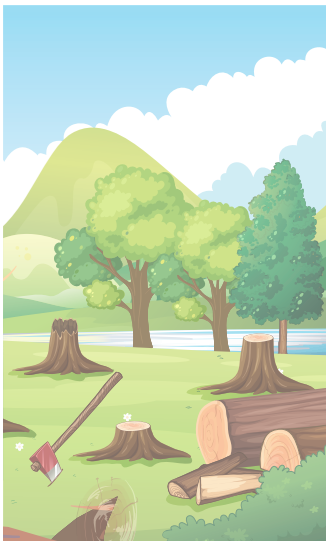
Las plántulas fueron un 14% más altas ($p = 0,047$) en el tratamiento E2 con respecto a E1. No hubo diferencias significativas para el diámetro de cuello (media = 8,72 mm) entre los tres tratamientos. Este comportamiento se comprobó en la acumulación de biomasa de las plántulas con el PSA y PSR, siendo de nuevo el tratamiento E2 superior ($p < 0,05$) en un 19% y 38%, respectivamente, cuando el periodo en el VL100 fue más corto o largo. Las plántulas de los tratamientos E1 y E3 priorizaron el crecimiento de la parte aérea para favorecer el incremento del aparato fotosintético, quizás por la limitación de luz. Sin embargo, plántulas producidas en estas condiciones podrían comprometer su supervivencia en campo porque el sistema radicular es menos desarrollado para soportar el estrés hídrico.

Un incremento en la biomasa de las plántulas de *L. tuyrana* se verificó cuando crecieron en un periodo intermedio de sombra al 50% y pleno sol. Probablemente, esta especie requiera elevados niveles de luz en las primeras fases de desarrollo.

Agradecimientos a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGRO-SAVIA), adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y el Fondo Ambiental (Gobierno de Portugal) por el cofinanciamiento de este estudio. Al herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS) por la identificación taxonómica.

Referencias

- Alzate, A. F., Cogollo, A. & Rojano, B. (2018). Composition, antioxidant activity, thermal and oxidative stability of *Lecythis tuyrana* oil. *Journal of Food and Nutrition Research*, 57, 87-97.
- Celis, M. (2015). *Lecythis tuyrana* Pittier. En R. Bernal, S. R. Gradstein, M. Celis (Eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Marana, J. P., Miglioranza, E., Fonseca, E. (2015). Qualidade de mudas de jaracatiá submetidas a diferentes períodos de sombreamento em viveiro. *Árvore*, 39, 275-282.
- Restrepo, J. (2015). El impacto de la deforestación en la erosión de la cuenca del río Magdalena (1980-2010). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151), 250-267.



La cuenca del Magdalena Medio, en la región Andina de Colombia, se caracteriza por presentar altas tasas de deforestación, lo que ha provocado la pérdida de diversidad y degradación de sus suelos.

Área Pecuaria



Inventario de avifauna de interés para el avistamiento de aves en la cuenca del río Toribio

Inventory of interesting bird life for birdwatching in the Toribio river basin

Yennifer Ospino

Estudiante de agronomía UNAD
<https://orcid.org/0000-0002-8723-4330>
yospinogu@unadvirtual.edu.co
Semillero SIASA

Fanny Pinzón Candelario

Magíster en Ingeniería Ambiental, doctorando en Proyectos de la UNADE
y docente ocasional de la UNAD
<https://orcid.org/0000-0002-2082-2971>
fanny.pinzon@unad.edu.co
Semillero SIASA
Grupo de investigación ZOOBIOS

Citación: Ospino, Y. y Pinzón, F. (2022). Inventario de avifauna de interés para el avistamiento de aves en la cuenca del río Toribio. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 236-240, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La presente investigación está orientada a potenciar el sector de turismo de naturaleza a través del avistamiento de aves denominado *aviturismo*. Se realiza un estudio con enfoque cualitativo para aportar información base sobre algunas de las aves que se encuentran en la zona baja de la cuenca del río Toribio, desde alturas de 0 msnm hasta 150 msnm, y que están asociadas a los diferentes biomas presentes en la Sierra Nevada de Santa Marta. Para el desarrollo del estudio, se utilizó la metodología de transectos, con el fin de hacer la observación de las aves a través de binoculares entre las 5:30 y 8:00 a. m., por ser el momento de mayor movilidad de las aves. Se tomaron registros de vocalización con la ayuda de micrófonos y grabadoras, y se distribuyeron varios investigadores con estos equipos con el fin de abarcar la mayor cantidad de áreas sin repetir el mismo espacio. Posteriormente, se procesan las fichas de campo y el banco de vocalizaciones registrado para establecer si se evidenció en cada tramo avistamientos y

qué sonidos se encontraron en las diferentes grabaciones. Para la identificación de las aves de las que se obtuvo registro fotográfico o vocalizaciones, se utilizó la aplicación móvil Picture Birds, que permite acercarnos a la caracterización de las aves mediante imágenes y sonidos para luego contrastarlas con las claves taxonómicas, y así agilizar la identificación de las aves. Entre los resultados obtenidos a la fecha se tiene la identificación de 21 taxas a nivel de familia, asociadas al bioma de bosque seco tropical. La información obtenida permite evidenciar el potencial que tiene la cuenca para este tipo de servicio turístico, como es el avifauna, pero también se evidencia el reto de cómo se va a seguir ofreciendo este servicio de una manera sostenible, a la vez que se permita el normal desarrollo de las diferentes especies de aves en la región.

Palabras clave: Avistamiento, taxas, transectos, biomas

Abstract

This research is aimed at promoting the nature tourism sector through Bird Watching called "aviturismo". A study with a qualitative approach is carried out, in order to provide basic information on some of the birds that can be found in the lower area of the Toribio River basin from heights of 0 meters above sea level to 150 meters above sea level and that are associated with the different biomes present in the Sierra Nevada de Santa Marta. For the development of the study, the methodology of transects was obtained where observation was made through binoculars from 5:30 a.m. to 8:00 a.m., as it was the time of greatest mobility of the birds, and vocalization records were taken with the help of microphones and recorders, where several researchers are distributed with this equipment in order to cover the largest amount of area without repeating the same space. Subsequently, the field records and the bank of recorded vocalizations are processed with the aim of establishing whether it is evident in each section of sightings and what sounds are found in the different recordings. For the identification of the birds from which a photographic record or vocalizations were obtained, the Picture Birds mobile application was obtained, which allows us to approach the identification of the birds through images and sounds to later be contrasted with the taxonomic keys and thus be able to speed up the identification of birds. Among the results obtained to date, there is the identification of 21 taxa at the family level associated with the tropical dry forest biome. The information obtained makes it possible to demonstrate the potential that this basin has for this type of tourist service such as the Avifauna service, but it also poses a challenge for us as to how this service is going to continue to be offered in a sustainable manner that allows the normal development of the different bird species in the region.

Keywords: Sighting, taxa, transects, biomes

Para Ballesteros (2014), el turismo de avistamiento de aves es una práctica que se desarrolla mediante el desplazamiento por un sendero o entorno, desde un punto de origen hasta otro específico, con el fin de observar la avifauna local en su entorno natural. De acuerdo con MINCIT (2017), es el conjunto de acciones con ánimo de lucro consistentes en facilitar a todo tipo de personas la observación de aves en zonas naturales como medio de esparcimiento o, a veces, de investigación y desarrollo científico, jugando un papel preponderante en la conservación del medio ambiente, porque encamina distintos esfuerzos humanos hacia la protección de los lugares y de cuanto está relacionado con las especies que los habitan.

Teniendo en cuenta lo anterior, para establecer si una zona tiene potencial para este tipo de servicio, se debe realizar un diagnóstico e inventario de aves del lugar para conocer la riqueza y abundancia de especies presentes, esto con el fin no solo de conocerlas, sino también de identificar su relación con los diferentes biomas.

Por consiguiente, y como aporte para establecer una ruta competitiva de este sector en aumento en la Sierra Nevada de Santa Marta, en donde se conoce del alto endemismo de aves, se planteó el presente proyecto con el fin de aportar a la identificación de algunas de las taxas presentes en la cuenca del río Toribio de Ciénaga, Magdalena, y que en la actualidad ha sido reconocida como la primera Área importante para la conservación de aves (AICA) en la región Caribe colombiana por parte del Instituto Humboldt y Birdlife Internacional.

Los censos de aves se realizaron en las primeras horas de la mañana cuando hay mayor actividad de la avifauna, de acuerdo con lo establecido por Ralph (1981). Así mismo, se aplicó la metodología indicada por Wunderle (1994) y Ralph *et al.* (1996) con el fin de abarcar, entre dos o tres investigadores, la mayor cantidad de área. En cada censo se contaron e identificaron taxonómicamente los ejemplares registrados. Se estableció si los ejemplares se observaron en la copa de un árbol o un arbusto, en un tronco, en el suelo o volando (Bibby *et al.*, 1992; Wunderle, 1994; Ralph *et al.*, 1996). También se registraron las vocalizaciones de aves para su posterior identificación. Para el desarrollo de los muestreos, se utilizaron las dos técnicas que son ampliamente utilizadas, como son las líneas de transectos y los puntos de conteo, esta última da mayores ventajas para observar aves en ecosistemas de alta complejidad y diversidad (Gonzalez,

Entre los resultados obtenidos a la fecha, se tiene la identificación de 21 taxas a nivel de familia, asociadas al zonobioma tropical althernohígrico, de acuerdo con la clasificación desarrollada por Hernández-Camacho y Sánchez (1992), que pertenece al bosque seco tropical, como lo establece el mapa de ecosistemas de Colombia (IDEAM, 2007), que concuerda con la clasificación de Holdridge. Este bioma tiene como característica la presencia de vestigios de la cobertura vegetal original con una alteración alta en su composición florística y en su estructura.

De acuerdo con el censo de aves, tanto en avistamientos como en vocalizaciones, las familias que presentaron mayor abundancia fueron la *Icteridae* del orden *Passeriformes*, la *Psittaciformes* del orden *Psittacidae*, la familia *Columbidae* del orden *Columbiformes* y la familia *Ardeidae* del orden *Pelecaniformes*.

Como conclusiones preliminares del proyecto, se puede establecer la necesidad de identificar las aves en la zona, ya que se evidencia en los recorridos afectaciones como pérdida de especies forestales que forman parte del hábitat de las aves. Por otro lado, la reducción del bosque, dando paso a la minería, la agricultura y al sector turístico (construcción de albergues y miradores), obliga a las aves a que se desplacen a zonas donde la vegetación es mucho más boscosa.

Los inventarios de aves no solo permiten conocer las aves presentes en el área, sino también cómo se comportan las diferentes poblaciones y qué comunidades son más abundantes que otras. Lo que permite establecer algunos índices como el de Margalef y el de biodiversidad del modelo de Shannon y Weaver.

Referencias

- Ballesteros Pelegrín, G. A. (2014). El turismo de naturaleza en espacios naturales. El caso del parque regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. *Cuadernos de Turismo*, (34), 33-51. <https://revistas.um.es/turismo/article/view/203011>
- Bibby, C. J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT]. (2017). *Guía de Buenas prácticas para la actividad de Aviturismo en Colombia*. <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2aaff59c-e5b5-45c7-b0e7-e78304e362f5>
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *General Technical Report, PSW- GTR-159*, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture.
- Wunderle Jr., J. M. (1994). *Métodos para contar aves terrestres del Caribe*. General Technical Report SO-100. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.

Escuela agroecológica el oasis: un espacio de integración entre ciencia y saber campesino

El oasis agroecological school: a space for integration between science and farmer knowledge

Paulo Andrés Castro León

Zootecnista magíster en Ciencias Agrarias, docente de la UNAD ECAPMA

<https://orcid.org/0000-0002-0087-3640>

paulo.castro@unad.edu.co

Semillero SICAM

Grupo de investigación Producción sostenible

Lady Johanna Mora Burbano

Zootecnista magíster en Educación Popular, docente de la UNAD ECAPMA

<https://orcid.org/0000-0001-5839-9403>

lady.mora@unad.edu.co

Semillero SICAM

Grupo de investigación Producción sostenible

Citación: Castro, P. y Mora, L. (2022). Escuela agroecológica el oasis: un espacio de integración entre ciencia y saber campesino. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 241-245, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Se describe la experiencia de la finca escuela agroecológica El Oasis, como proceso fundamental en el aporte del conocimiento tradicional campesino, que unido a los principios de la agroecología, la educación popular y el ambientalismo han permitido importantes procesos de transformación rural en el territorio. Se presenta la iniciativa de desarrollar capacidades en los agricultores para una producción agropecuaria sustentable, la conservación del medio natural, la preservación de su cultura rural y el fortalecimiento de las iniciativas locales de organización.

La finca escuela representa, a su vez, el más fuerte y visible esfuerzo por impulsar procesos de producción agroecológica y desarrollo rural sustentable en el país, valiéndose de la educación agroecológica y la investigación participativa de la comunidad, como el principal instrumento de transformación. Se destacan los impactos positivos que se generan en los procesos de formación agroecológica a nivel de familia y comunidad, y

que han logrado cambios genuinos y sustentables en el tiempo en cuanto a hábitos y prácticas para una agricultura sustentable, así como también la generación de vínculos o relaciones sociales más solidarias y justas en el interior de la familia, la comunidad y la sociedad.

Con la realización del siguiente proyecto, se resalta la importancia de promover y ejecutar acciones agroecológicas en las comunidades, y donde se tengan en cuenta los saberes tradicionales construidos en las prácticas productivas que llevan a cabo.

En este sentido, desde la agroecología, se plantea la construcción de alternativas comunitarias que respondan a las necesidades concretas con autonomía, y que estas se conviertan en un referente para el reconocimiento de nuevos sujetos políticos con capacidad para actuar frente a las condiciones sociales, económicas y políticas que han desfavorecido históricamente los territorios rurales (Mateus, 2016).

Así mismo, se plantea su ejecución con la búsqueda de los registros de los procesos agroecológicos que se han llevado a cabo en la finca El Oasis, ya que los procedimientos que aquí se han dado permiten que sean utilizados como escenarios pedagógicos que incentiven y fortalezcan acciones productivas agroalimentarias de forma ecológica. Así mismo, ayudan a establecer con más propiedad el concepto de soberanía alimentaria en estas comunidades, donde se pueda comprender que la soberanía alimentaria es claramente un derecho que se debe tener siempre como uno de los componentes del llamado buen vivir en los territorios.

Palabras clave: Soberanía alimentaria, educación popular, metodologías participativas, agroecología, desarrollo rural

Abstract

The experience of the El Oasis agroecological school farm is described as a fundamental process in the contribution of traditional peasant knowledge that, together with the principles of agroecology, popular education, and environmentalism, have allowed important processes of rural transformation in the territory. The initiative aimed at generating capacities in farmers for sustainable agricultural production, the conservation of their natural environment, the preservation of their rural culture and the strengthening of their local organizational initiatives is presented.

The school farm represents, in turn, the strongest and most visible effort to promote agroecological production processes and sustainable rural development in the country, using agroecological education and participatory research with the community as the main instrument of transformation. The positive impacts that are generated in the processes of agroecological training at the family and community level are highlighted,

achieving genuine and sustainable changes over time, in terms of habits and practices for sustainable agriculture, as well as the generation of links or relationships. social solidarity and justice within the family, the community and society.

With the realization of the following project, it is sought to highlight the importance of promoting and executing agroecological actions in the communities, where said actions are generated considering the traditional knowledge built in the productive practices that are carried out within them.

In this sense, from agroecology it is proposed to build community alternatives to respond to specific needs with autonomy and thus become a benchmark for the recognition of new political subjects with the capacity to act against the social, economic, and political conditions that have historically disadvantaged rural territories (Mateus, 2016).

Likewise, its execution is proposed in the search to register the agroecological processes that are carried out in the El Oasis farm, since the procedures that are given here, allow them to be used as pedagogical scenarios, that encourage and strengthen productive agri-food actions. in an ecological way and together with this establish more properly the concept of food sovereignty in these communities, where it can be understood that food sovereignty is clearly a right that must always be had as one of the components of the so-called good living in the territories.

Keywords: Food sovereignty, popular education, participatory methodologies, agro-ecology, rural development

Desarrollo de la ponencia

Con la realización del siguiente proyecto se busca resaltar la importancia de promover y ejecutar acciones agroecológicas en las comunidades, donde dichas acciones se produzcan teniendo en cuenta los saberes tradicionales construidos en las prácticas productivas que entre ellas son llevadas a cabo. La importancia de estas prácticas de producción radica en la posibilidad de mantener un equilibrio con los ecosistemas. Pues bien, desde la misma Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (UNESCO) se afirma que, si el conocimiento tradicional se conoce mejor, se usa y aprovecha adecuadamente, puede ser un capital vital en los procesos de desarrollo endógeno sostenible y contribuir así a la competitividad de los territorios particularmente en las zonas rurales y suburbanas. Además, los saberes locales se construyen a partir de experiencias con el medioambiente y de las relaciones directas con el ecosistema en que se habita. Aquí se presentan de manera íntegra los saberes técnicos y relacionales, conocimientos tácitos en conjunto con actitudes, hábitos y valores que persiguen el uso racional de los recursos (Maldonado, 2021).

En este sentido, desde la agroecología se plantea la construcción de alternativas comunitarias para responder a las necesidades concretas con autonomía, y así convertirse en un referente para el reconocimiento de nuevos sujetos políticos con capacidad para actuar frente a las condiciones sociales, económicas y políticas que han desfavorecido históricamente los territorios rurales (Mateus, 2016).

Por otra parte, también es posible realizar este tipo de iniciativas agroecológicas en las comunidades, dado que por las condiciones geográficas y de suelo de estas regiones, ellas poseen nutrientes básicos para realizar procesos de siembra, por lo que el desarrollo de huertas caseras se torna menos complejo en comparación con otras zonas o regiones del país. Además, es posible recurrir a ciertos elementos proporcionados por el medio para la preparación y aplicación de abonos de tipo orgánico.

Así mismo, se plantea su ejecución con el registro de los procesos agroecológicos que se han llevado a cabo en la finca El Oasis, ya que los procedimientos que aquí se dan posibilitan que sean utilizados como escenarios pedagógicos que incentiven y fortalezcan acciones productivas agroalimentarias de forma ecológica, y junto a ello establecer con más propiedad el concepto de soberanía alimentaria en estas comunidades, donde se pueda comprender que la soberanía alimentaria es claramente un derecho que se debe tener siempre como uno de los componentes del llamado buen vivir en los territorios.

Referencias

- Maldonado, J. (2021). Saberes tradicionales y transición agroecológica en la Mixteca Poblana. *Carta Económica Regional*, (128), 127-150. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i128.7820>
- Mateus, L. (2016). La agroecología como opción política para la paz en Colombia. *Ciencia Política*, 11(21), 57-91. <https://doi.org/10.15446/cp.v11n21.60291>
- Altieri, M. Ángel, & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: Única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. *Agroecología*, 7(2), 65-83. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182861>
- Mariscal Méndez, Araceli, Ramírez Miranda, Cesar Adrián, Pérez Sánchez, Alfonso (2017). *Soberanía y Seguridad Alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario*. Textual: análisis del medio rural latinoamericano, (69), 9-26. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2017.69.001>
- Medina, José. Ortega, María. Martínez, Gloria (2021). ¿Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria o derecho a la alimentación? Estado de la cuestión. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, vol. 18, 2021. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr18.sasa>

Huertas escolares como fomento de las vocaciones científicas y seguridad alimentaria

School gardens as promotion of scientific vocations and food security

María Fernanda Domínguez Amoroch

Magíster en Desarrollo Alternativo, Sostenible y Solidario, especialista en gerencia de proyectos, ingeniera ambiental, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-8216-6025>
maria.dominguez@unad.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

Ana María Ardila Álvarez

Magíster en Ingeniería Química, especialista en Gestión Ambiental, ingeniera química, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-1852-4350>
ana.ardila@unad.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

Gloria Inés Sánchez Martínez

Especialista en Gerencia de Proyectos, ingeniera forestal, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0003-0669-9943>
gloria.sanchez@unad.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

Citación: Domínguez, M., Ardila, A. y Sánchez, G. (2022). Huertas escolares como fomento de las vocaciones científicas y seguridad alimentaria. IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022), 246-250, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Un huerto es un espacio en el que se cultivan productos vegetales como hortalizas, plantas medicinales, ornamentales y hasta puede realizarse la cría de animales de corral

(FAO, 2014). Este espacio puede ubicarse en el entorno en cual se realizará su manejo, ya sea para investigación o abastecimiento propio. Para este caso, la experiencia que se presenta es la de una huerta escolar en la que involucra una comunidad educativa en el municipio de Floridablanca, Santander.

El desarrollo de la huerta escolar se basó en el cultivo de plántulas de hortalizas y aromáticas a fin de conocer su crecimiento y manejo, teniendo en cuenta la implementación de estrategias de educación ambiental para el fomento de las vocaciones científicas en estudiantes de preescolar de un colegio de Floridablanca, Santander.

De dicha experiencia se logró la generación de una huerta de hortalizas organizadas en tres eras, en las que se cultivaron plántulas de lechuga, cebolla, apio, brócoli, cilantro, rúgula, tomate, pimentón y plantas aromáticas como hierbabuena, menta, cidrón, orégano y anís.

La importancia de un huerto en un entorno escolar contribuye con la generación de oportunidades para el fortalecimiento del trabajo en equipo, enseñanza de conceptos relacionados con sostenibilidad, manejo agroforestal y manejo ambiental de estos espacios, así como la generación de experiencias significativas en la comunidad académica involucrada.

Según lo anterior, la generación de estrategias de aprendizaje desde el componente ambiental contribuye con el aprendizaje de habilidades blandas en los estudiantes, como la comunicación, el respeto, la resolución de problemas, lo que propicia actitudes críticas desde la actuación en comunidad, como el fortalecimiento de la investigación desde las vocaciones científicas.

Palabras clave: Resolución de problemas, cultivo, manejo ambiental, manejo agroforestal

Abstract

A garden is a space in which plant products such as vegetables, medicinal and ornamental plants are grown and even farmyard animals can be raised (FAO, 2019). This space can be in the environment in which its management will be carried out, either for research or self-supply, in this case, the experience presented is that of a school garden involving an educational community in the municipality of Floridablanca located in the department of Santander.

The development of the school garden was based on the cultivation of vegetable and aromatic seedlings in order to know their growth and management, considering the implementation of environmental education strategies for the promotion of scientific vocations in preschool students at a school of the municipality of Floridablanca of the department of Santander.

From this experience, the generation of a vegetable garden was organized in which seedlings of lettuce, onion, celery, broccoli, cilantro, arugula, tomato, pepper, and aromatic plants such as peppermint, mint, lemongrass, oregano, and anise were grown.

The importance of a garden in a school environment contributes to the generation of opportunities to strengthen teamwork, teaching concepts related to sustainability, agroforestry management and environmental management of these spaces, as well as the generation of significant experiences in the academic community. involved.

According to the above, the generation of learning strategies from the environmental component contributes to the learning of soft skills in students such as communication, respect, problem solving, generating critical attitudes from community action such as strengthening research from scientific vocations.

Keywords: Problem resolution; farming; environmental management; agroforestry management.

Desarrollo de la ponencia

En el desarrollo de un huerto escolar se cultivan productos vegetales como hortalizas, plantas medicinales, ornamentales y hasta puede realizarse la cría de animales de corral (FAO, 2014). El desarrollo de la huerta puede ubicarse en un espacio en el que pueda llevarse a cabo de manera controlada y en un espacio de fácil acceso, a fin de definir aspectos relacionados con una buena gestión del proceso de manejo de las especies vegetales.

Toda la experiencia se realizó desde la articulación del grupo de investigación CIDAGRO y semillero de investigación SECAPMA con una institución educativa en Floridablanca, Santander. Con el trabajo se buscaba fortalecer las vocaciones científicas en los estudiantes de preescolar (Colciencias, 2018) y valorar el cultivo de las especies vegetales como fuente de seguridad alimentaria y manejo ambiental.

El proyecto de investigación se realizó teniendo en cuenta tres fases: la primera fase se surtió con el desarrollo de charlas de preparación a estudiantes y comunidad académica del colegio a fin de establecer el manejo teórico, importancia y definición de una huerta (Guevara *et al.*, 2016). En la fase dos, se realizó la siembra de las especies vegetales y su seguimiento y en la fase tres (en la que se encuentra el proyecto), se realizará la socialización de la experiencia a la comunidad académica (docentes de otros cursos académicos, administrativos y padres de familia) en la que se mencionarán los aprendizajes de los estudiantes frente al manejo de la huerta (Rivera, 2018), alineada con procesos de investigación que intensificarán las vocaciones científicas

y potencializarán las habilidades investigativas en futuros procesos académicos (Morin, 1999).

Es por todo lo anterior que las vocaciones científicas (Minciencias, 2020), aunadas al trabajo colaborativo, y con actividades manuales, fortalecen las habilidades de los participantes y contribuyen con el manejo ambiental y agroforestal del ecosistema intervenido.

Referencias

Colciencias. (2018). *El maestro como mediador coinvestigador*. Lineamientos para maestros del Programa Ondas. <https://minciencias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas>

FAO. (2014). *Una huerta para todos. Manual de auto-instrucción*, (5ta ed.).

Guevara, E., Rosado, A. M., García, A. y Magaña, H. (2016). Los talleres de ciencia para jóvenes y el orden invisible de género. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*, 13(30), 2-7.

Morin, E. (1999). *Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. <http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/Los7saberes/index.asp>

Rivera, E. (2018). *Aprendizaje de valores ambientales en los niños de preescolar la huerta escolar como estrategia para la educación ambiental*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.



En el desarrollo de un huerto escolar se cultivan productos vegetales como hortalizas, plantas medicinales, ornamentales y hasta puede realizarse la cría de animales de corral.

Identificación de variables con mayor impacto en la sostenibilidad de la ganadería bovina de cría de Casanare

Identification of variables with the greater impact on the sustainability of cattle farming in Casanare

María del Rosario Díaz Olaya

Médica Veterinaria Zootecnista, especialista en producción animal, magíster en calidad y productividad y doctora en Desarrollo Sostenible, UNAD
<https://orcid.org/0000-0003-1568-7434>
maria.diaz@unad.edu.co
CAZAO

Citación: Díaz, M. (2022). Identificación de variables con mayor impacto en la sostenibilidad de la ganadería bovina de cría de Casanare. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 251-255, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Se realizó un estudio en 67 predios ganaderos del departamento de Casanare con el objetivo de identificar las variables que mayor impacto tienen sobre las dimensiones económica, ambiental y social de la ganadería de cría bovina. Se encontró que la parte económica afecta las variables que están relacionadas con la alta mortalidad de crías, el tipo y la calidad de ganado (que no es el adecuado para las condiciones de la zona de estudio), el bajo número de nacimientos y el bajo número de animales destetados al año en cada predio (posiblemente por la escasez de la oferta forrajera adecuada a sus requerimientos) y las condiciones climáticas severas. En la parte social se identificaron con mayor impacto el bajo acceso a los servicios sociales (salud, riesgos profesionales, recreación, vivienda, ahorro, turismo o viajes remunerados) y el poco apoyo institucional y gremial que reciben los productores para el desarrollo de su actividad. En relación con el interés por la sostenibilidad ambiental, se evidenció la preocupación del ganadero por evitar destruir bosque nativo para establecer sus potreros, el interés por el control de la erosión y la realización de labores de conservación de los recursos naturales existentes en sus predios, pero no así en el manejo racional de sus potreros, ya que hacen un inadecuado uso del suelo, del tipo y cantidad de pasto sembrado y de los periodos de ocupación y descanso de sus praderas.

Palabras clave: Productividad, indicadores, productor, sostenible

Abstract

A study was carried out in 67 livestock farms in the department of Casanare with the aim of identifying the variables that have the greatest impact on the economic, environmental and social dimensions of cattle breeding, finding that the variables related to high calf mortality, the type and quality of livestock, which is not adequate for the conditions of the study area, the low number of births and the low number of animals weaned per year in each farm, possibly due to the scarcity of forage supply adequate to their requirements and severe climatic conditions correspond to the economic part. In the social part, the low access to social services (health, professional risks, recreation, housing, savings, tourism, or paid trips) and the little institutional and union support received by producers for the development of their activities were identified as having the greatest impact. exercise. At an environmental level, sustainability was evidenced in the rancher's concern to avoid destroying native forest, to establish their paddocks, in erosion control and in carrying out conservation work on existing natural resources on their land, but not in this way. in the rational management of their paddocks, since they make inadequate use of the soil, the type and amount of planted grass and the periods of occupation and rest of their meadows.

Keywords: Productivity, indicators, producer, sustainable

Desarrollo de la ponencia

Se realizó un estudio con el objetivo de identificar las variables que mayor impacto tienen sobre la sostenibilidad de la ganadería de cría bovina en relación con las dimensiones económica, ambiental y social. Correspondió a un estudio descriptivo y se utilizó la técnica estadística de análisis de componentes principales (ACP), que mostró claramente cuál componente (conjunto de variables) ejercía mayor impacto sobre la actividad ganadera. Esta técnica permite reducir la dimensión de los datos y la captura de la variabilidad a partir de la construcción de nuevos ejes o variables que especifiquen el peso (grado de importancia) de cada variable dentro del estudio. Esta técnica toma la respuesta de los encuestados, la relevancia de cada variable y construye componentes que particularizan las dimensiones económica, social y ambiental, que son requeridos para la identificación. Así mismo, se utilizó como instrumento de recolección de la información una encuesta compuesta por 41 preguntas aplicada a los propietarios de 67 predios seleccionados por muestreo aleatorio simple para población finita, con un 90 % de confianza y revisión de literatura relacionada con el tema. Las variables se tomaron de la encuesta aplicada y validadas en cada predio, utilizando veintiún variables en total, nueve para la dimensión económica, seis para la social y seis más para la ambiental.

Los resultados a nivel económico tienen que ver con las variables mortalidad en animales jóvenes, tipo y calidad del ganado y número de nacimientos y de destetes, que están directamente relacionadas con los ingresos obtenidos por la explotación en un año.

En relación con la dimensión social, influyen negativamente las variables acceso a servicios sociales (salud, riesgos profesionales, educación, recreación, vivienda, ahorro, turismo o viajes remunerados) y el apoyo institucional y gremial recibido para el desarrollo de su actividad, sin embargo, los productores perciben de manera positiva las variables capacitación y descanso remunerado.

En el aspecto ambiental, la investigación mostró que los ganaderos evitan la destrucción de hectáreas de bosque nativo, controlan la erosión y realizan labores de conservación del predio, es decir, existe conciencia de proteger el bosque nativo, pero no así de la sostenibilidad de la pradera, manifestado en que las variables que hacen referencia al uso del suelo, la cantidad de suelo utilizado y los periodos de ocupación y descanso de los pastos son manejadas de manera inadecuada, lo que con seguridad afectará la sostenibilidad futura de la ganadería.

La interpretación de las variables validadas tiene que ver en la parte económica con el “número de nacimientos por año”, “número de destetes por año” y “número de crías o animales muertos por predio al año”. Así mismo, también las variables “cantidad y calidad del ganado que posee”, “ingresos totales por predio al año” y “costos totales por predio al año”. Lo anterior es muy coherente con el aspecto económico, pues dichas variables están estrechamente relacionadas con el nivel económico, ya que si estas variables tienen un comportamiento óptimo en una finca, esta podrá generar más ingresos y así incrementar su rentabilidad.

A nivel social se validaron las siguientes variables: “estabilidad laboral”, “capacitación propia y del núcleo familiar”, además “descanso remunerado”, en oposición se tiene la respuesta “acceso a servicios sociales”, “apoyo institucional y apoyo gremial”. En donde los pesos más relevantes los tienen las variables relacionadas con “capacitación propia y del núcleo familiar”, como también la variable de “apoyo institucional”. Este componente refleja una parte importante de la dimensión social que muestra el interés de los ganaderos por capacitarse y el poco apoyo estatal, departamental y privado que sienten los involucrados.

De acuerdo con las variables de la dimensión ambiental, se puede concluir que el primer componente principal es el que más relación tiene con fenómenos ambientales, tales como “destrucción de hectáreas de bosque nativo”, “porcentaje de erosión” y “labores de conservación del predio”, mientras que las variables negativas hacen referencia al “uso del suelo”, “tipo, cantidad de pasto” y el “manejo de los periodos de ocupación y descanso de los pastos”. Igualmente, se muestran los problemas ambientales causados

por la erosión y la búsqueda de terrenos para la actividad ganadera, mientras que la segunda parte penaliza lo relacionado con el “tipo de pasto” y los “periodos de manejo de los potreros”.

Finalmente, la investigación entrega una herramienta de poco costo y fácil utilización para usarla de manera integral en el manejo de la explotación ganadera.

Referencias

- ANDRADE P., G. I., CASTRO G., L. G., DURAN D., A., RODRIGUEZ B., M., RUDAS LL., G., URIBE B., E y WILLS H., E (2009). *La Mejor Orinoquía que podemos construir. Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo*. Universidad de los Andes. Facultad de Administración. Primera edición. Bogotá. ISBN 978-958-99007-5-8. Consultado en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/07217.pdf>
- DÍAZ O. M del R. (2011). *Influencia de los gremios denominados comités, asociaciones y cooperativas, en el desarrollo social, económico y ambiental de la ganadería bovina en Casanare Colombia Suramérica*. Universidad Católica de Ávila, España.
- DURAN R. G (2000). Medir la sostenibilidad: Indicadores Económicos, Ecológicos y Sociales. Ponencia en: *VII Jornadas de economía crítica sobre la fragilidad financiera del capitalismo; crecimiento, equidad y sostenibilidad: cómo cerrar el triángulo: Albacete, España*. Consultado en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec7/pdf/com1-6.pdf>
- HERNÁNDEZ V. D., HERRERA H., J. G., PÉREZ P., J. y VÁZQUEZ A. S. (2006). Índice de sustentabilidad para el sistema bovino de doble propósito, en Guerrero, México. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, ISSN 1695-7504, Vol. VII, N.º 06, España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090906.html>
- RÍOS A., G.P. R (2010): *Propuesta para generar indicadores de sostenibilidad en Sistemas de producción agropecuaria, para la toma de Decisiones. Caso: Lechería especializada*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Antioquía.

Producción y comercialización del caramelo de cuajada en el sector turístico de la Mesa de los santos, Santander, desde la visión del desarrollo sostenible

*Production and marketing of curd candy
at la Mesa de los Santos, Santander from the perspective
of sustainable development*

María Alejandra Jaimes Vargas

Estudiante de zootecnia CEAD Bucaramanga, Universidad Nacional
Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-7833-9472>
majaimsv@unadvirtual.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

Diana Sofía González Delgado

Estudiante de Ingeniería Ambiental CEAD Bucaramanga,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-4577-905X>
dsgonzalezde@unadvirtual.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

María Fernanda Domínguez Amoroch

Magíster en Desarrollo Alternativo, Sostenible y Solidario,
especialista en Gerencia de Proyectos, ingeniera ambiental,
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<https://orcid.org/0000-0002-8216-6025>
maria.dominguez@unad.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de investigación CIDAGRO

Citación: Jaimes, M. y González, D. y Domínguez, M. (2022). Producción y comercialización del caramelo de cuajada en el sector turístico de la Mesa de los Santos, Santander, desde la visión del desarrollo sostenible. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 256-260, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Una de las mayores dificultades de la población rural es la conservación de grandes cantidades de leche, lo que ha llevado a generar un amplio mercado lácteo propio de cada comunidad. Entre los productos preferidos para esta conservación se encuentran los quesos, las cuajadas, la mantequilla, el queso crema y, como se propone en este documento, el caramelo de cuajada (FAO, s.f.).

Enmarcados en el desarrollo de sistemas sostenibles de producción agraria, se plantea el estudio de la producción del caramelo de cuajada Shadai, desarrollado por una familia campesina comercializadora y productora de lácteos en el área rural del municipio de los Santos, Santander. Al ser un sector turístico, el desarrollo de este producto ha llamado la atención de la población visitante, y también el reconocimiento. El objetivo de esta ponencia es mostrar el proceso de producción y comercialización del producto dándole un enfoque sostenible mediante la ficha de producto, estudios de cotización y experiencias de distribución artesanal, todo enmarcado en la metodología de evaluación de proyectos sostenibles. Así mismo, la identificación de aspectos ambientales involucrados en su generación con características de sostenibilidad dentro de la Agenda 2030. Entre los beneficios encontrados en el desarrollo del proyecto se encuentran la apropiación social del conocimiento que se da en la tecnificación de la mano de obra productiva, la generación de tejido social gracias a que las materias primas son producidas en la zona y el desarrollo económico de la población vinculada en este proceso, lo que ha brindado alternativas de empleo.

La finalidad del proyecto es generar las bases necesarias para lograr el crecimiento industrial del producto de caramelo de cuajada y posicionarlo como un producto insignia en el área de influencia, enmarcado en los sistemas sostenibles de producción agrícola y pecuario.

Palabras clave: Sistema sostenible, producto lácteo, alimentos, distribución, zona rural, turismo

Abstract

One of the greatest difficulties of the rural population is the conservation of large quantities of milk, this has led to the creation of a large dairy market of each community, among the preferred products for this conservation are cheese, curds, butter, cream cheese, and as proposed in this document, curd caramel (FAO, s.f.).

Framed in the development of sustainable agricultural production systems, the production study of the Shadai curd caramel is proposed, which is being developed by a

farmer family that sells and produces dairy products in the rural area of the municipality of Los Santos in the department of Santander, being a tourism sector, the development of this product has drawn the attention of the visiting population and has generated recognition. The objective of this presentation is to show the process of production and commercialization of the product, giving it a sustainable approach through the product file, price studies, and experiences of artisanal distribution, all framed in the evaluation methodology of sustainable projects, as well as the identification of environmental aspects involved in its generation with characteristics of sustainability within the 2030 agenda. Within the benefits found in the development of the project, social appropriation of knowledge is generated, which occurs in the technification of the productive workforce, generation of social fabric thanks to the fact that the raw materials are produced in the area and economic development of the population involved in this process, providing them with employment alternatives.

The purpose of the project is to generate the necessary bases to achieve the industrial growth of the curd caramel product, positioning it as a flagship product around influence, framed in sustainable agricultural and livestock production systems.

Keywords: Sustainable system, dairy product, foods, distribution, rural zone, tourism

Desarrollo de la ponencia

La elaboración de productos lácteos representa el 2,3% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 38% del valor agregado de la industria de alimentos a nivel nacional (Vega, 2018).

El municipio de Los Santos, Santander, está ubicado en la Cordillera Oriental al nororiente de Colombia. El municipio cuenta con 14.106 habitantes (DANE, 2018), tiene 30.617 viviendas ocupadas y su superficie es de 242 km². El municipio se caracteriza por las zonas turísticas, como el cañón del Chicamocha, el mercado campesino, el teleférico, las callejuelas reales hacia el Jordán, San Miguel, la cascada el Duende, la Huerta Biológica, la Casa de Campo, la Acuarela, el Parador la Mesa Redonda y la gran variedad de miradores (Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, 2008). Particularmente, en la zona en la que se realizará el proyecto, la Mesa de los Santos, tiene una gran variedad de productos, y se caracterizan por surgir del crecimiento de pequeños negocios familiares, transformándose en uno de los sectores más productivos y en aumento en esta región.

El objetivo general del proyecto es producir y comercializar el caramelo de cuajada e identificar los aspectos ambientales relevantes en la zona rural del municipio de Los Santos para generar un plan de mejora ambiental, cumpliendo con las metas asignadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (Naciones Unidas, 2021). Lo anterior con el fin de establecer un análisis social, económico y ambiental para la generación

de estrategias que mitiguen los riesgos ambientales y la generación de procesos de apropiación social del conocimiento en miras del desarrollo sostenible.

Como metodología se proponen varias fases. La primera consiste en la realización del diagnóstico del producto y su zona de influencia (análisis que se basará en la descripción de la industria, de la zona de influencia, la definición y el manejo de los productos para utilizar y la caracterización ambiental); la segunda fase se llevará a cabo en el proceso productivo del producto caramelo de cuajada y en la tercera fase se realizarán estrategias de comercialización del producto elaborado, teniendo en cuenta el análisis económico, social y ambiental realizado inicialmente y la generación del plan de manejo ambiental para la mitigación del riesgo, a fin de establecer espacios de comercialización acordes con las necesidades de los productores lecheros de la zona de influencia.

Como resultado, se espera que se tengan aportes valiosos desde los análisis económico, social y ambiental para generar estrategias de comercialización de acuerdo con el espacio inicial de venta, programas de manejo ambiental ligados al proceso productivo, generación de redes o alianzas con los productores lecheros para establecer lineamientos de trabajo colaborativos y que impacten de manera positiva la calidad de vida debido a la generación de empleo.

Referencia

- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DANE] (2018). *Censo nacional de población y vivienda*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes (2008, 27 de mayo). *El mercado campesino de la Mesa de los Santos es una realidad*. Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB). <https://unab.edu.co/el-mercado-campesino-de-la-mesa-de-los-santos-es-una-realidad/>
- FAO. (s.f.). *Mercados y comercio. Portal Lácteo*. <https://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/markets-and-trade/es/>
- Naciones Unidas. (2021). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible: 17 Objetivos para las personas y para el planeta*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Vega, J. P. (2018, 31 de mayo). *La industria del sector lácteo aporta 24,3% del Producto Interno Bruto agropecuario*. La República. <https://www.larepublica.co/economia/la-industria-del-sector-lacteo-aporta-24-3-del-producto-interno-bruto-agropecuario-2733713>

Relación bidireccional entre el ambiente y los sistemas de producción animal

Bidirectional relationship between environment and animal production systems

Jorge Andrés Zambrano Navarrete

Zootecnista, docente ECAPMA

<https://orcid.org/0000-0001-7886-1255>

jorge.zambrano@unad.edu.co

Grupo Interdisciplinario de Estudios Sectoriales (GIES)

Citación: Zambrano, J. (2022). Relación bidireccional entre el ambiente y los sistemas de producción animal. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 261-266, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Como muestra del reciente y permanente desarrollo del sector agroindustrial, los sistemas de producción animal (SPA) han mostrado su influencia directa sobre el ambiente mediante procesos como la generación de residuos líquidos y residuos sólidos, la liberación de gases a la atmósfera, la demanda de recursos hídricos, la ampliación de la frontera agrícola y la afectación a la biodiversidad. Por otra parte, el ambiente es un agente determinante de las características físicas de los SPA (materiales y disposición de la infraestructura, biotipos raciales empleados, recursos alimenticios locales disponibles), de su orientación productiva y hasta de su nivel de intensidad. Es por ello que se considera que la relación entre el ambiente y los SPA es dinámica y de doble vía. En ese sentido, es necesario reconocer con mayor detalle el impacto de los SPA sobre el ambiente y, a su vez, la influencia del ambiente sobre los SPA, y de la importancia de diseñar y establecer SPA sostenibles en zonas aptas para ello. Por tal razón, se empleó la revisión de fuentes secundarias de información de referentes actualizados sobre esta área del conocimiento y de alto impacto para la región, y se encontró que es un área del conocimiento que se encuentra en permanente actividad, es actual, relevante y aplicable a las condiciones de la producción animal en el mundo. Así mismo, se ha identificado la preocupación de los países desarrollados por estudiar el fenómeno del cambio climático y su efecto sobre los SPA, mientras que, en los países en vía de desarrollo, las investigaciones se centran en la búsqueda de SPA sostenibles a nivel ambiental, económico y social.

Palabras clave: Ambiente, producción pecuaria, impacto ambiental, cambio climático, residuos agropecuarios, mitigación del impacto ambiental

Abstract

As an example of recent and permanent agro-industrial field development, Animal Production Systems (APS) have shown their direct influence on the environment, through processes such as liquid waste generation, solid waste generation, release of gasses into the atmosphere, water resources demand, agricultural frontier expansion and impact on biodiversity.

For its part, the environment is an agent that determines the physical characteristics of APS (Materials and infrastructure layout, racial biotypes used, available local food resources), their productive orientation and even their level of intensity. For this reason, the relationship between environment and SPAs is dynamic and two-ways considered. In this sense, it is necessary to recognize in detail the impact of APS on the environment, the influence of the environment on APS, and the importance of designing and establishing sustainable APS in suitable areas.

For this reason, review of secondary updated sources of information of high impact for the region was used; finding permanent activity in this area of knowledge, and it is current, relevant, and applicable to the conditions of global animal production. We have identified the concern of developed countries to study the phenomenon of climate change and its effect on APS, while, in developing countries, research focuses on the search for sustainable APS at an environmental, economic, and Social level.

Keywords: Environment, animal production, environmental impact, climate change, agricultural waste, environmental impact mitigation

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La producción animal (PA) se ha constituido en una actividad económica primaria importante para la provisión de proteína de alto valor, calidad e inocuidad. Por otro lado, el ambiente es un factor determinante de las características de los SPA (Zambrano, 2021). Estudios previos han demostrado la influencia de los SPA sobre el ambiente, principalmente mediante la generación de residuos líquidos y sólidos, la liberación de gases a la atmósfera, la demanda de recursos hídricos, la ampliación de la frontera agrícola y la afectación a la biodiversidad, entre otros (Zambrano, 2021). En contraprestación, se han desarrollado técnicas agroecológicas para mitigar el impacto ambiental de la PA

entre las que se encontraron la implementación de sistemas silvopastoriles, enfoque sostenible de la PA, bienestar animal, bienestar de los trabajadores y creación de áreas de reserva ambiental de los SPA (Broom *et al.*, 2013).

Objetivos

La presente ponencia tiene por objeto analizar la relación bidireccional entre los SPA y el ambiente, y la forma en que se puede desarrollar la producción pecuaria desde un enfoque sostenible.

Metodología

Se realizó la búsqueda de fuentes secundarias de información. Se emplearon términos clave en idiomas español e inglés y sus combinaciones (*Producción animal + ambiente; impacto ambiental + producción animal y sostenibilidad ambiental + producción animal*). Se emplearon criterios iniciales de selección como accesibilidad, orientación del documento a temas como: 1) La sostenibilidad ambiental de la PA; 2) el efecto del ambiente y el cambio climático sobre la PA y 3) el impacto de los SPA sobre el ambiente.

Resultados

En general, las fuentes documentales revisadas muestran la creciente importancia que ha tomado la sostenibilidad ambiental de los SPA. En ese sentido, al clasificar las fuentes documentales, teniendo en cuenta su orientación temática, se establecen tres categorías claramente definidas: 1. Estudio y discusión sobre el impacto que generan los SPA sobre el ambiente (Gerber *et al.*, 2015; Guerrero *et al.*, 2020); 2. Efectos del ambiente y el cambio climático sobre los SPA y 3. Alternativas productivas y SPA sostenibles (Broom *et al.*, 2013).

La categoría sobre el impacto de los SPA sobre el ambiente fue punto principal de discusión en el 32% de las fuentes documentales; igual proporción de publicaciones (32%) se enfocaron en tópicos relacionados con SPA sostenibles alternativos. Finalmente, la mayor cantidad de publicaciones (34%) se enfocaron en temas relacionados con la influencia del ambiente sobre los SPA y el efecto del cambio climático sobre los SPA. Al analizar la periodicidad de la productividad académica para cada orientación temática, se encuentra que los estudios más recientes (2012 a 2021) se centran en evaluar el impacto de los SPA sobre el ambiente, mientras que los estudios iniciales (2001 a 2013) se enfocan en la búsqueda de alternativas productivas amigables con el ambiente.

Finalmente, al analizar el origen geográfico de las investigaciones, se encuentra que gran proporción de los artículos provenientes de América Latina se centran en la temática de

alternativas productivas y SPA sostenibles, mientras que los artículos que tratan sobre los temas de *efectos del ambiente y el cambio climático sobre los SPA y sobre el impacto que generan los SPA sobre el ambiente* son elaborados por equipos de investigación en países desarrollados.

Discusión

Sobre la sostenibilidad de la información obtenida tras la revisión, se deduce que es fundamental alcanzar la sostenibilidad de los SPA a través de diferentes frentes: 1) adoptando prácticas de manejo que promuevan la salud de los planteles animales; 2) reduciendo la cantidad de insumos requeridos para la realización de las operaciones productivas; 3) reduciendo los niveles de contaminación y polución generados por los SPA; 4) diversificando los SPA y 5) promoviendo la biodiversidad genética entre los SPA (Dumont *et al.*, 2013; Zambrano, 2021).

Sobre la influencia del ambiente en los SPA, las características dependen en gran medida de la oferta ambiental. Parámetros ambientales determinan la orientación productiva, el nivel de expresión fenotípica de los recursos animales y fitogenéticos que se emplean y, por lo tanto, definen sus niveles de productividad. (Zambrano, 2021). El ambiente también determina las características y propiedades de la infraestructura en los SPA y define si se deben emplear técnicas artificiales de mejoramiento del microambiente. Actualmente, se generan estrategias de adaptación de la PA al cambio climático (como ajustes al consumo diario de alimento, planes alimenticios que reducen la incidencia de estrés por calor, mejoramiento de los mecanismos de pérdida de calor y procesos de selección genética orientados hacia la tolerancia al calor, implementación de instalaciones calefactadas y modelos de predicción, entre otras) y de mitigación de los efectos negativos de la PA sobre el cambio climático (como el secuestro de carbono, control de la fermentación entérica e incremento de la productividad láctea, entre otras).

Sobre el impacto de los SPA sobre el ambiente, hoy es reconocido que la ganadería ha contribuido al cambio climático mediante la emisión de gases promotores del efecto invernadero (Gerber *et al.*, 2015; Guerrero *et al.*, 2020), ha reducido la biodiversidad y ha generado ampliación de la frontera agrícola en nuestro país (Zambrano, 2021). Por otra parte, la acuicultura ha causado contaminación por la liberación de P, NH₃, NO₂ y NO al medio acuático (Dumont *et al.*, 2013), la porcicultura ha originado problemas ambientales por la disposición inadecuada de residuos, mientras que la avicultura ha afectado la biodiversidad por la alta demanda de granos de cereales y compiten con la alimentación humana por dichos recursos (Gerber *et al.*, 2015). De igual forma, estos sistemas poseen huellas hídricas, energéticas y de carbono que reflejan su impacto ambiental negativo.

A pesar de lo anterior, y para mitigar el impacto ambiental de los SPA, se ha promovido el uso de técnicas productivas como los sistemas silvopastoriles, que contribuyen a la

restauración de suelos degradados, al secuestro de carbono y a la conservación de la biodiversidad (Broom *et al.*, 2013; Dumont *et al.*, 2013; Guerrero *et al.*, 2020). De igual forma, se ha incentivado la implementación de sistemas agropecuarios integrados para promover el uso eficiente de los nutrientes, se han seleccionado razas, líneas y estirpes que usan con mayor eficiencia los recursos alimenticios, y llevando a un menor requerimiento de insumos, una menor generación de residuos y mayor eficiencia económica (Dumont *et al.*, 2013). Finalmente, se busca la alineación de la PA con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) (Guerrero *et al.*, 2020).

Conclusiones: a través de la realización de esta investigación, se ha evidenciado la importancia de la sostenibilidad ambiental de los SPA. Ello se alcanza a través del reconocimiento de la interacción permanente entre el ambiente y los SPA, así como el impacto que pueden generar los SPA sobre el ambiente. Finalmente, se han reconocido las técnicas empleadas para alcanzar ambientes productivos favorables y las que buscan mitigar el impacto ambiental de los SPA. De igual forma, encontramos que esta área del conocimiento se encuentra en permanente actividad, es actual, relevante y aplicable a las condiciones de la producción animal en el mundo. Así mismo, se ha identificado la preocupación de los países desarrollados por estudiar el fenómeno del cambio climático y su efecto sobre los SPA, mientras que en los países en vía de desarrollo las investigaciones se centran en la búsqueda de SPA sostenibles.

Referencias

- Broom, D. M., Galindo, F. A. & Murgueitio, E. (2013). Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences*, 280(1771). <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2025>
- Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M. & Tichit, M. (2013). Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. *Animal*, 7(6), 1028–1043. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>
- Gerber, P. J., Mottet, A., Opio, C. I., Falcucci, A. & Teillard, F. (2015). Environmental impacts of beef production: *Review of challenges and perspectives for durability*. *Meat Science*, 109, 2–12. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.05.013>
- Guerrero, A., Gómez-Quintero, J. D. y Olleta Castañer, J. L. (2020). Crisis climática y Objetivos de Desarrollo Sostenible: un enfoque desde la perspectiva de la producción animal, el consumo de carne y los efectos sociales. *Información Técnica Económica Agraria*, 116, 405–423. <https://doi.org/10.12706/itea.2020.025>
- Zambrano, J. (2021, 31 de octubre). *Video tutoría Relación entre el ambiente y los SPA* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/PTZEEx00-2A>

Ponencia sobre la evaluación de factores críticos para el fortalecimiento de emprendimientos rurales en la provincia de Vélez, Santander

Presentation on the evaluation of critical factors for the strengthening of rural businesses in the province of Vélez In Santander

Jenny Rocío García Rojas

Docente Universidad de Santander (UDES)

<https://orcid.org/0000-0002-6796-5291>

jen.garcia@mail.udes.edu.co

Grupo de investigación

Juan Felipe Reyes Rodríguez

Docente de la Universidad Industrial de Santander

<https://orcid.org/0000-0001-6815-0388>

jfreyrod@uis.edu.co

Grupo de investigación

Citación: García, J. y Reyes, J. (2022). Ponencia sobre la evaluación de factores críticos para el fortalecimiento de emprendimientos rurales en la provincia de Vélez, Santander. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 267-271, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La presente ponencia tiene como propósito exponer el avance en los resultados obtenidos de la investigación denominada “Evaluación de factores críticos de éxito para el fortalecimiento de emprendimientos rurales en la provincia de Vélez en Santander”. El estudio se desarrolló inicialmente con una revisión bibliográfica de artículos científicos que evidenciaron factores críticos en los emprendimientos rurales como motivadores y barreras en diferentes partes del mundo a la luz de un modelo propuesto para el desarrollo del emprendimiento rural, que fue creado a partir del análisis del modelo de la 3E de Paturel (1997) y el triángulo invertido de Freire (2005). El modelo propuesto está conformado por cuatro dimensiones: el emprendedor, la idea, los recursos y el ambiente, y en este modelo se caracterizaron luego los factores críticos encontrados en la literatura.

Después, se exploraron de los factores críticos en la provincia de Vélez mediante un protocolo de entrevista, que fue validado para su aplicación; posteriormente, se priorizaron los factores encontrados en el área de estudio mediante la aplicación de encuestas, instrumento que también fue validado, lo que permitió el análisis respectivo para obtener los factores críticos de éxito que son fundamentales para el desarrollo del emprendimiento rural en la región seleccionada.

Palabras clave: Emprendimientos rurales, factores críticos, motivadores, barreras

Abstract

The purpose of this paper is to expose the progress in the results obtained from the research called evaluation of critical success factors for the strengthening of rural enterprises in the province of Vélez in Santander. Which was initially developed through a bibliographic review of scientific articles that evidenced critical factors in rural entrepreneurship as motivators and barriers in different parts of the world in light of a proposed model for the development of rural entrepreneurship, created from the analysis of the 3E model of Paturel in 1997 and the inverted triangle of Freire (2005). The proposed model is made up of four dimensions: the entrepreneur, the idea, the resources, and the environment and then, in said model, the characterization was carried out. critical factors found in the literature. Afterwards, the exploration of the critical factors in the province of Vélez was carried out through an interview protocol, which was validated for its application; Subsequently, the prioritization of the factors found in the study area was carried out, through the application of surveys, instruments that were also validated, which allowed the respective analysis to be carried out, obtaining the critical success factors that are fundamental for the development of the study. rural entrepreneurship in the selected region.

Keywords: Rural enterprises, critical factors, motivators, barriers

Desarrollo de la ponencia

El emprendimiento rural “corresponde a aquellas iniciativas que se desarrollen en la ruralidad de los territorios con el objetivo de generar valor y riqueza desde las pequeñas y medianas unidades productivas no formalizadas hasta la formalidad de pequeños, medianos y grandes negocios” (García-Rojas y Reyes-Rodríguez, 2020, p.71). Por lo tanto, el emprendimiento rural es considerado como una de las grandes estrategias para mitigar la pobreza en todo el mundo (Si *et al.*, 2020). Esta investigación tuvo como propósito evaluar los factores críticos para el fortalecimiento de emprendimientos rurales

en la Provincia de Vélez en Santander. Por ello, para su cumplimiento, se requieren los siguientes tres objetivos específicos: el primero, caracterizar a partir de la revisión de la literatura factores críticos de éxito asociados al fortalecimiento de los emprendimientos rurales; el segundo, explorar los factores críticos de éxito de los emprendimientos rurales en los alrededores de la provincia de Vélez, departamento de Santander, y, el tercero, priorizar los factores críticos de éxito de emprendimientos rurales en los alrededores de la provincia de Vélez, de acuerdo con su nivel de importancia. Por otra parte, para el desarrollo de la investigación, la metodología consistió en un diseño exploratorio secuencial mixto propuesto por Creswell (2003), que “se caracteriza por una fase inicial de recopilación y análisis de datos cualitativos seguida de una fase de datos cuantitativos” (Clark *et al.*, 2007). En cuanto a la recolección de la información para la fase cualitativa, se realizaron entrevistas vía telefónica, y para las encuestas se envió el formulario de encuesta de Google Forms por las redes sociales. Para esto, fue necesario un continuo acompañamiento a los emprendedores para obtener las respuestas de las entrevistas y encuestas. Por otra parte, el protocolo de entrevista se construyó mediante la revisión bibliográfica realizada, y el protocolo de encuesta se diseñó a partir de los factores explorados durante la fase cualitativa, es decir, de los resultados que surgieron de las entrevistas. Finalmente, para el análisis de datos, se hizo un análisis descriptivo tanto en la fase cualitativa como en la cuantitativa.

Ahora bien, los resultados y su respectiva discusión se obtuvieron después de realizar una revisión exhaustiva de los artículos encontrados que cumplieron con los criterios de búsqueda establecidos en la metodología. Es importante indicar que, a pesar de que el periodo de búsqueda correspondió a los últimos diez años, solo se encontró información relevante entre el 2015-2020, puesto que en los últimos tres años ha sido cuando estas investigaciones han tenido un crecimiento exponencial, y se resalta que el crecimiento corresponde a países distintos a Latinoamérica, en donde la literatura es escasa para el tema de la presente investigación (García-Rojas y Reyes-Rodríguez, 2020).

Así mismo, durante la exploración se obtuvo que los factores en la dimensión del emprendedor, como motivadores, fueron los elementos psicológicos y espirituales, entre otros; igualmente, se observó que fueron motivadores y barreras factores como el crecimiento personal, profesional y financiero, los valores individuales y colectivos, las actitudes y aptitudes emprendedoras y el apoyo social. En la dimensión de la idea, se exploraron como motivador la innovación y como barrera el conocimiento. Como motivadores en la dimensión de recursos, el acceso a fuentes de financiación y las nuevas tecnologías, y como barrera, los costos y gastos, la disponibilidad de capital financiero, el acceso a propiedades. Y en la dimensión del ambiente, se exploraron como motivadores los canales y alianzas para la comercialización, la capacidad asociativa, el apoyo interinstitucional, la capacitación técnica y empresarial, entre otros, y como barreras

las condiciones medioambientales y naturales, así como la existencia de concursos y la infraestructura externa, entre otros.

Finalmente, y después de realizar el análisis bibliométrico de la exploración y priorización de los factores críticos de éxito para el desarrollo de los emprendimientos rurales en los alrededores de la provincia de Vélez, se concluye que los siguientes son los factores críticos de éxito: en la dimensión del emprendedor, el apoyo social (familia y amigos), los elementos motivacionales psicológicos y espirituales, entre otros y el crecimiento personal, profesional y financiero. En la dimensión de la idea, la innovación y el conocimiento; en la dimensión de los recursos, el acceso a fuentes de financiación, como también a propiedades, terrenos, locales comerciales, nuevas tecnologías y la disponibilidad de capital financiero, y en la dimensión del ambiente, las condiciones del entorno y el acceso al mercado, la existencia de concursos, la infraestructura externa (servicios públicos, internet, vías, etc.), acceso a proveedores, trámites administrativos públicos, el apoyo interinstitucional público y privado (ecosistema emprendedor) y las condiciones medioambientales y naturales.

Referencias

- Benjumea Arias, M., Chaverra Espinosa, M., Roman Henao, L., Hurtado Cuartas, D., & Paolo Atencio Peralta, E. (2015). Identificación de factores externos que inciden en el fortalecimiento de las unidades productivas asociativas (Upas) en Medellín, Colombia. *CIENCIA Ergo Sum*, 22(1), 8–18.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L. & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 209–240). Thousand Oaks.
- Freire, A. (2005). *Pasión por emprender: de la idea a la cruda realidad*. Aguilar.
- García-Rojas, J. R. y Reyes-Rodríguez, J. F. (2020) Caracterización de factores críticos de éxito para el fortalecimiento de emprendimientos rurales: revisión general literaria. *Finance, Markets and Valuation*, 6(2), 71–93.
- Si, S., Ahlstrom, D., Wei, J. & Cullen, J. (2020). Business, Entrepreneurship and Innovation Toward Poverty Reduction. *Entrepreneurship and Regional Development*, 32(1–2), 1–20. <https://doi.org/10.1080/08985626.2019.1640485>

¿Son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción?

Are the current ways of feeding high production dairy cows adequate?

Héctor José Anzola Vásquez

MVZ, M. Sc., Ph. D., Oklahoma State University; Programa de Medicina Veterinaria,
Fundación Universitaria Agraria de Colombia,
<https://orcid.org/0000-0001-9955-465X>
hector.anzola@unad.edu.co

Docente acompañante, semillero de investigación de la
Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Angie Daniela Parra Sánchez

IQx, Universidad El Bosque; Programa de Medicina Veterinaria,
Fundación Universitaria Agraria de Colombia
<https://orcid.org/0000-0002-3612-3892>
parra.angie@uniagraria.edu.co

Estudiante, Semillero de investigación de la Fundación
universitaria Agraria de Colombia

Citación: Anzola, H. y Parra, A. (2022). ¿Son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción? *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 272-276, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Este documento tiene como fin responder a la pregunta central ¿son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción? Así como también la importancia de conocer formas más rentables y eficaces de suministrarles alimento, y que los forrajes deben contener factores como la fibra, la energía y los nutrientes que garantizan una mayor producción, pues se relacionan con los alimentos balanceados y con las enzimas presentes en los bovinos. Por lo tanto, la condición del hato y sus grupos poblacionales deben tener un soporte en el momento de emplear un buen programa de alimentación que vaya acorde con las normas de bienestar animal.

Palabras claves: Bienestar animal, fibra, energía, balanceados, nutrientes, alimentos, forrajes, enzimas

Abstract

The purpose of this document is to answer the central question: ¿Are the current ways of feeding high production dairy cows adequate? As well as the importance of knowing more profitable and efficient ways of feeding these cows, highlighting the importance of factors such as fiber, energy, and nutrients that forages should contain to ensure higher production and how they relate to balanced feed, considering from the enzymes present in cattle, how the condition of the herd and its population groups, supporting it with the relevance of using a good feeding program that is consistent with animal welfare standards.

Keywords: Animal welfare, fiber, energy, balanced, nutrients, feed, forages, enzymes.

¿Son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción? Debido a los cambios climáticos y a los elevados precios de los insumos agropecuarios, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones sobre la alta producción lechera bovina: la economía, la rentabilidad, la agroecología y el humanismo. Entonces, se deben responder las siguientes preguntas: ¿qué comen los rumiantes? Gramíneas, leguminosas, buenazas, material forrajero de árboles y arbustos, además de henos, silos y henolajes. ¿Cuáles son las fortalezas de las vacas lecheras de alta producción? Al ser rumiantes, rumian, y realizan simbiosis con los microorganismos animales, lo que les permite consumir NNP y forrajes con altos niveles de fibra. La anterior asociación les permite realizar la fermentación de los carbohidratos de la pared celular de las plantas, producir proteína de origen microbiano y vitaminas del complejo B.

Méndez y Méndez (2013) manifiestan que la dieta más económica para pasar de pasto a leche es la ración compuesta por agua, gramíneas, leguminosas, sal mineralizada y mucha exposición a los rayos del sol. Esto conlleva a tener presente cuáles son los aportes de nutrientes para las vacas lecheras, que deben partir de los forrajes y los alimentos balanceados como el agua, las proteínas, los carbohidratos, los lípidos, las vitaminas y los minerales y, lo más importante, altos niveles de fibra efectiva. Sin embargo, en las empresas productoras de alimentos, los empaques del balanceado incluyen antimicóticos, antioxidantes, coccidiostáticos y saborizantes, entre otros. También se debe tener en cuenta que la nutrición de la vaca de alta producción lechera debe incluir dos componentes: la nutrición de la vaca en sí misma y la nutrición de los microorganismos ruminales.

Es por ello por lo que el ganadero debe definir qué es lo deseable para su hato, si tener unos elevados niveles de producción láctea o excelentes parámetros reproductivos. Por ende, para su definición debe tener en cuenta factores que van desde la alimentación hasta la producción lechera. Ellos son la calidad de los nutrientes y de los ingredientes, el consumo de la materia seca, la digestibilidad de la dieta y, desde luego, los aportes energéticos para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción de leche.

Naturalmente, esto conlleva a hacer la siguiente pregunta: ¿son adecuadas las actuales formas de alimentar a las vacas lecheras de alta producción? Para dar respuesta a cada ganadero o veterinario que atiende el hato lechero, hay que tener en cuenta las siguientes inquietudes: cómo llevar a cabo las labores de la reproducción por medio de métodos *in vitro*, cómo realizar la crianza de terneras ya que empiezan a comer alimento balanceado, si se destetan solo las terneras, si se utilizan en los balanceados enzimas fibrolíticas, si se deben mitigar las normas de bienestar para las novillas primerizas, ya que aún están en proceso de crecimiento, reproducción, lactancia y empezando una nueva gestación, y, finalmente, definir qué es lo mejor para su hato lechero y cómo efectuar el ordeño mecánico (dos o tres veces al día). En resumen, un buen programa de alimentación para las vacas lecheras debe ir acorde con el cumplimiento de las normas del bienestar animal para todos los animales que están en este proceso productivo.

Referencias

- Anzola, H., Durán, H., Rincón, J., Martínez, R., Restrepo, J. 2014. El uso eficiente de los forrajes tropicales en la alimentación de los bovinos. *Revista Ciencia Animal*. Bogotá. Colombia. N.º 7. pp. 111-132. 2014. ISSN 2011-513X. Universidad de La Salle. 2014
- Bargo, F., Muller, L., Kolver, E., & Delahoy, J. (2003). Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of dairy science*, 86(1), 1-42. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73581-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73581-4)
- Boschini-Figueroa, C. (2006). Nutrientes digeribles, energía neta y fracciones proteicas de la morera (*Morus alba*) aprovechables en vacas lecheras. *Agronomía Mesoamericana*, 141–150. <https://doi.org/10.15517/am.v17i2.5154>
- Castro, R. M., León, J., Pabón, M., Carulla, J., Cárdenas, E. (2008). Productividad de pasturas y producción de leche bovina bajo pastoreo de gramínea y *Lotus uliginosus* en Mosquera, Cundinamarca. *Revista Medicina Veterinaria Zootecnia*, 55, 9–21.
- Laredo, M., Kleemann, G., & Cuesta, A. (1985). *Tabla de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia*. Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Bogotá.
- Méndez, L. y Méndez, C. (2013). *Guía práctica de nutrición en pastoreo*. Corcas Editores.
- Morales-Suarez, M. (2013). *Valoración del rendimiento de gramíneas puras y asociadas con Lotus uliginosus y su influencia sobre la producción de leche y balance de nitrógeno de vacas Holstein en dos ecorregiones de la sabana de Bogotá y su área de influencia*. (Thesis M. Sc.). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá – Colombia., Bogotá, Colombia. Retrieved from <http://bdigital.unal.edu.co/39456/1/780217.2013.pdf>

Sistematización institucional de la distribución de fauna y flora bonaerense amenazada

Institutional systematization of the distribution of threatened fauna and flora of buenos aires province

Florencia Evangelina Granlund

Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires

Citación: Granlund, F. (2022). Sistematización institucional de la distribución de fauna y flora bonaerense amenazada. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 277-281, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La presente investigación pretende reunir la información georreferenciada sobre la biodiversidad de la provincia de Buenos Aires, república de Argentina, y sus amenazas actuales, ya que se encuentran dispersas en distintas fuentes, y no existe hasta el momento un sistema unificado a nivel gubernamental que permita orientar eficazmente las medidas de gestión en el territorio.

Con el objetivo de identificar áreas clave para la conservación de las especies de flora y fauna nativas amenazadas en el territorio provincial, se comenzó con el relevamiento de datos sobre la distribución geográfica de las especies. Para ello, se utilizó información de acceso libre proveniente de plataformas de ciencia ciudadana (iNaturalist, GBIF y EcoRegistros) e información relevada durante los monitoreos realizados por el personal de la Dirección de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente de Buenos Aires, y se complementó con la georreferenciación de información proveniente de bibliografía científica validada.

Para facilitar el acceso a la información ambiental generada por la georreferenciación de especies amenazadas, esta se realizará y publicará en datos de tipo vectorial para permitir su uso mediante sistemas de información geográfica de *software* libre y de código abierto. De este modo, la información creada será devuelta a los actores que producen y utilizan este tipo de información para conocer la distribución de especies, así como las amenazas a las que están expuestas sean de origen antrópico o natural.

Con los resultados obtenidos se busca la formalización de un medio oficial de intercambio de información que dé lugar al accionar estatal de la planificación y

el diálogo con la ciudadanía para analizar los distintos escenarios existentes en el territorio de la provincia. De esta manera, se podrán elaborar y orientar las políticas públicas de conservación de especies amenazadas, como también tomar medidas de mitigación sobre aquellas amenazas identificadas, optimizando los recursos humanos y materiales.

Palabras clave: Gobernanza de datos, biodiversidad, ecología, SIG

Abstract

This research aims to collect georeferenced information on the biodiversity of Buenos Aires Province, Argentina, and its current threats. Given the fact that this information is scattered in different sources and there is no governmental unified system to effectively guide management decisions in the territory.

In order to identify key areas for the conservation of threatened native flora and fauna species in the provincial territory, we gathered data on the geographical distribution of these species. For this purpose, we used open access information from citizen science platforms such as iNaturalist, GBIF and EcoRegistros, as well as information collected during the supervision performed by the Biodiversity Office staff of the Environmental Ministry of Buenos Aires Province. We also used georeferenced information from validated scientific studies.

With the aim to provide a simple access to environmental generated information, the georeferencing process of threatened species will be carried out and published in vector type data, which will allow its application using Geographic Information Systems of free and open source *software*. Therefore, the resulting information will be given to agents who produce and use this type of data, allowing the possibility of knowing the distribution of species, as well as the threats to which they are exposed to, whether of anthropic or natural origin.

With the obtained results, we aim to establish an official medium of information exchange, which will allow the provincial planning and discussion with citizens to analyze the different existing scenarios within the province territory. Thus, it will be possible to elaborate and guide public policies for the conservation of endangered species, as well as implementing mitigation actions on the identified threats, thereby optimizing human and material resources.

Keywords: Data Management, biodiversity, ecology, GIS

Desarrollo de la ponencia

La biodiversidad es la diversidad de la vida, la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea. Es el resultado de millones de años de evolución. La especie humana y sus culturas han emergido de la adaptación al medio, su conocimiento y utilización, es por ello que la biodiversidad tiene dos dimensiones: la biológica y la cultural.

De ahí surge el interés y la necesidad de analizar los escenarios existentes que se componen por los sistemas de biodiversidad y las actuales amenazas a las que se encuentran expuestos. Conocer las dinámicas que ocurren en estos escenarios permite mejorar la eficiencia en la toma de decisiones a nivel gubernamental y conservar los recursos y servicios ecosistémicos que aporta la diversidad biológica a las poblaciones que se encuentran inmersas en estos sistemas, como también aquellas circundantes.

La propuesta de investigación se enmarca en el territorio de delimitación política geoespacial de la provincia de Buenos Aires, república de Argentina, que es la que cuenta con la mayor superficie y población de todo el país. En cuanto a biodiversidad, el conjunto de las amenazas que se han identificado para esta región son un ejemplo similar a las presiones que sufre esta propiedad intrínseca en los ecosistémicas de todo el mundo. Se encuentran aquellas de origen antrópico, como son el avance del agronegocio con el paquete de agroquímicos que utiliza, la frontera inmobiliaria, la introducción de especies exóticas invasoras y la caza y el tráfico ilegal de especies nativas. Por otra parte, se han profundizado los procesos de alcance global, como el cambio climático que produce modificaciones en la intensidad, la frecuencia y, por ende, la magnitud de los eventos climáticos desencadenados.

Dichas amenazas suscitan modificaciones en los nichos ecológicos de las especies, lo que puede ocasionar la retracción de especies nativas, el desplazamiento hacia zonas que aumentan la vulnerabilidad o la fragmentación de sus hábitats.

Con el objetivo de modelar estos escenarios de amenaza, vulnerabilidad y retracción de especies, se utilizaron las herramientas disponibles en sistemas de información geográfica (SIG) para la cuantificación de la biodiversidad y su distribución geográfica. Con el SIG SE construyen las capas de datos tipo vectorial para representar la distribución de las especies. Estas capas de información geográfica se encuentran asociadas a la componente alfanumérica de tablas de atributos interrelacionadas, que forman bases de datos categorizadas en las cuales se identifican los siguientes campos:

- Nombre científico de la especie
- Nombre vulgar de la especie

- Provincia
- Partido
- Fecha de relevamiento
- Colector o autor
- Coordenadas geográficas
- Fuente de datos donde fue levantado el dato (iNaturalist, GBIG, EcoRegistros), bibliografía científica válida, monitoreos por parte del personal de la Dirección de Biodiversidad.

De esta manera, se logra la visualización de la información en una interfaz gráfica en plataformas de SIG, que facilita el análisis de los escenarios de biodiversidad existentes.

La disminución de la biodiversidad en el territorio de Buenos Aires impacta de manera negativa sobre los servicios ecosistémicos que esta aporta a las comunidades con las que interactúa, afectando los medios de vida de quienes las componen. La identificación, el análisis y el procesamiento de esta información sirve para visibilizar ante diversos actores la importancia de los sistemas de biodiversidad tanto para las estructuras ecosistémicas como para las poblaciones que interactúan con ella, ya sea por el uso de sus recursos, los servicios ecosistémicos o por su valor paisajístico, entre otros.

La propuesta de sistematización arroja una serie de interrogantes teniendo como referencia otras investigaciones en el campo de la georreferenciación, en relación, principalmente, con el marco conceptual: ¿qué validación será necesaria para la comparativa entre datos actuales vs. datos históricos? ¿Cuál será la frecuencia de actualización mínima para el entrecruzamiento de información? ¿Qué organismos son factibles e importantes en la articulación con esta sistematización?



La biodiversidad es la diversidad de la vida, la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea.

Evaluación de la inclusión de harina de yátago (*trichanthera gigantea*) en la ganancia de peso de pollo de engorde en el municipio de Labateca NDS

*Evaluation of the inclusion of yátago (*trichanthera gigantea*) meal in the weight gain of broiler chickens in the municipality of Labateca NDS*

Eustorgio Cárdenas Vargas

Médico Veterinario, especialista en el mejoramiento genético animal, UNAD
<https://orcid.org/0000-0003-2843-8242>
eustorgio.cardenas@unad.edu.co
Semillero CEVEL
Grupo de investigación CIDAGRO ECAPMA

Luz Dary Bautista Duarte

Tecnóloga en Producción Animal
<https://orcid.org/0000-0002-1974-4347>
ludbautista@hotmail.com
Semillero CEVEL
Grupo de investigación CIDAGRO ECAPMA

Citación: Cárdenas, E. y Bautista, L. (2022). Evaluación de la inclusión de harina de yátago (*Trichanthera gigantea*) en la ganancia de peso de pollo de engorde en el municipio de Labateca, NDS. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 282-286, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El presente trabajo investigativo se centra en evaluar la producción del pollo de engorde y la ganancia de peso al incluir en su alimentación la harina de yátago (*Trichanthera gigantea*). El trabajo se realizó en la vereda el Jaboncillo del municipio de Labateca, Norte de Santander. El propósito es aprovechar los diferentes recursos del pequeño productor y contribuir con la economía del avicultor mediante las características nutricionales que proporciona esta harina.

A través de la implementación de la investigación cuantitativa, basada en la recopilación y el análisis de los datos, que fueron obtenidos por medio de la aplicación de instrumentos

investigativos, se realizó un diseño completamente aleatorizado con 30 animales, dos tratamientos y un testigo, con diez réplicas a cada uno de ellos.

El proceso se valorará mediante análisis de respuesta productiva representada en la ganancia de peso que se analiza en el animal, la conversión alimenticia, la validez alimenticia derivada, la tasa de mortalidad, el rendimiento proporcionado en canal, la determinación en los costos del alimento por ave y, además, el costo de producción por kilogramo de carne de pollo según el alimento aplicado únicamente.

Palabras clave: Yátago (*Trichanthera gigantea*), pollo, harina, tratamiento, manejo

Abstract

This research work is focused on evaluating the effect of the inclusion of yátago meal (*Trichanthera gigantea*) on the productive parameters such as weight gain of broilers in the Jaboncillo village of the municipality of Labateca, Norte de Santander, whose purpose is to take advantage of the different resources obtained from the small producer and contribute to the poultry farmer's economy through the nutritional characteristics provided by this meal.

Through the implementation of quantitative research based on the collection and analysis of the data obtained through the application of research instruments (a completely randomized design was used with 30 animals, two treatments and a control, with 10 replicates for each of them).

This process was evaluated by means of productive response analysis represented in the weight gain analyzed in the animal, feed conversion, derived feed validity, mortality rate, yield provided in carcass, determination of feed costs per bird and also the production cost per kilogram of chicken meat, according to feed applied only.

Keywords: Yátago (*Trichanthera gigantea*), chicken, Flour, treatment, management

<http://aims.fao.org/standards/agrovoc/functionalities/search>

<http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>

Desarrollo de la ponencia

El presente trabajo investigativo se centra en evaluar el efecto de la inclusión de harina de yátago (*Trichanthera gigantea*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde en la vereda el Jaboncillo del municipio de Labateca, cuyo propósito es aprovechar los diferentes recursos obtenidos del pequeño productor y contribuir a la economía del

avicultor mediante las características nutricionales que proporciona esta harina. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 30 animales, dos tratamientos y un testigo, con diez réplicas a cada uno de ellos.

Se procedió a tomar los datos semanales de la siguiente manera: la ganancia de peso se registró en gramos y se calculó semanalmente. Para cada dieta se calcularon los costos de alimentación, teniendo en cuenta los precios de las materias primas utilizadas y el consumo observado de cada dieta. La rentabilidad de los tratamientos se determinó evaluando los costos del alimento por ave y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento, exclusivamente.

Se aplican pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza ANOVA para medidas repetidas y análisis de separación de medias mediante la prueba LSD de Fisher ($p < 0,05$) para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de inclusión de harina de yátago y el testigo como suplemento alimenticio sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde.

Para la elaboración de la harina, se procedió a recolectar la materia prima de forma manual, cuyas hojas se trasladaron al área de deshidratación durante ocho días. Posteriormente, se efectuó el proceso de molienda para luego pesar y empacar. Se recolectaron cien kilogramos de hojas verdes de yátago, que se recogieron manualmente en las cercas vivas de la finca el Diluvio en la vereda el Volcán, y después se deshidrataron en un lugar seco y aireado por ocho días.

El proceso de molienda de las hojas se realizó manualmente, moliendo y triturando lo mejor posible. Para realizar y facilitar este proceso, se dejó que las hojas estuvieran bien tostadas. Finalmente, empacada la harina se almacena en bolsas plásticas hasta el momento de la utilización como suplemento alimenticio para las aves, y calculando el rendimiento a base de materia seca da un resultado del 20%, que arroja una composición nutricional de harina de yátago muy significativa. Esta posee en materia seca el 26,9%, en proteína un 18,95% y en la digestibilidad *in vitro* un 60,8%, lo que permite reconocer que el forraje desempeña los requerimientos nutricionales del pollo.

Los pollos se llevaron a la finca el primer día de vida, pero antes de incorporarlos en el galpón se procedió a realizar el pesaje para determinar el peso inicial promedio, y tenerlo en cuenta como covariable para la evaluación de los parámetros productivos. Durante los quince primeros días, todas las aves recibieron alimento a base de concentrado comercial para garantizar su desarrollo en este tiempo. En el día ocho se empezó a suministrarles pequeñas cantidades de harina de yátago como periodo de acostumbramiento. En el día dieciséis se realizó la división de las aves en cada uno de los tratamientos de manera aleatoria, y se inició el suministro de harina de yátago.

Se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados con dos tratamientos: 10% y 15% de sustitución de alimento concentrado y un testigo con diez repeticiones. Se pudo observar que el uso de la harina de yátago permitió disminuir los costos de producción sobre la alimentación, no obstante, los indicadores productivos de los pollos de engorde no poseen el mismo comportamiento comparados con la alimentación tipo concentrado del mercado.

Se determinó continuar con el suplemento alimenticio sin modificar la cantidad de alimento balanceado requerido, ya que las aves ostentaban un buen desempeño productivo, además se buscaba la mejora de las características organolépticas en el producto final la mediante apariencia. Por consiguiente, se determinó el color de la carne, teniendo en cuenta la siguiente escala de color: rosa pálido, amarillo intenso, amarillo pálido y amarillo muy pálido, el estudio reflejó una pigmentación de rosa a amarillo intenso y agradable sabor.

Se efectuó el muestreo aleatorio con 30 animales, dos tratamientos y un testigo con diez réplicas a cada uno de ellos, lo que permitió identificar que el tratamiento del 15% de harina de yátago arrojó buenos resultados, ya que optimizó la ganancia de peso y el color de las carnes en canal con mayor pigmentación.

Referencias

- América Latina, Pollo de engorde. (2017). http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf
- Aldelis. (s.f.). <https://www.aldelis.com/carne-pollo-propiedades-beneficios/>
- Milera, J. S. (s.f.). *TRICHANTHERA GIGANTEA*. <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1004&path%5B%5D=1711>
- Pecuario, M. (s.f.). yátago–*Trichanthera gigantea*. https://mundo-pecuario.com/tema193/arboles_forrajeros/yatago-1088.html
- Pérez, A. J. (2010). *Digestión en aves*. <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>

Caracterización del servicio de extensión agropecuaria y las competencias del extensionista en la zona central del departamento de Boyacá

Characterization of the agricultural extension service and the extensionist competences in the Boyacá department central zone

Edwin Manuel Páez Barón

Docente UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-0237-2217>

edwin.paez@unad.edu.co

SIBRA

GIGASS

Jorge Armando Fonseca Carreño

Docente UNAD

<https://orcid.org/0000-0003-2755-8111>

jorge.fonseca@unad.edu.co

SIAS

GIGASS

Emma Sofía Corredor Camargo

Docente UNAD

<https://orcid.org/0000-0002-4214-7276>

emma.corredor@unad.edu.co

SIPA

GIGASS

Marisol Vargas Berdugo

Estudiante semillerista UNAD

<https://orcid.org/0000-0003-1127-3963>

mvargasbe@unadvirtual.edu.co

SIPA

GIGASS

Citación: Páez, E., Corredor, E., Fonseca, J. y Vargas, M. (2022). Caracterización del servicio de extensión agropecuaria y las competencias del extensionista en la zona central del departamento de Boyacá. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 287-293, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El objetivo del proyecto es caracterizar el servicio de extensión agropecuaria desarrollado por las Entidades Prestadoras del Servicio Público de Extensión Agropecuaria (EPSEAS) y las competencias del extensionista en la zona central del departamento de Boyacá. El estudio se hizo a través de enfoque mixto y de tipo descriptivo-explicativo con 15 productores que fueron asesorados por el personal de extensionistas pertenecientes a tres EPSEAS, que desempeñan su función en diversos municipios del departamento de Boyacá. Los resultados preliminares obtenidos muestran un elevado grado de satisfacción por parte de los usuarios: el 82 % corresponde al grado de compromiso, el 83 % al nivel de experiencia y el 82 % al nivel de competencias del asistente técnico

que realiza el acompañamiento. Se resalta la igualdad del servicio suministrado (88%). Como aspecto de mejora se destaca el nivel de atención y solución de necesidades que brinda el asistente técnico que realiza el acompañamiento (68%).

Los productores consideraron algunos procesos y aspectos que deberían ser tenidos en cuenta por la entidad para el acompañamiento de las actividades de desarrollo agropecuario (producción, sostenibilidad y mejoramiento de calidad de vida), estos aspectos y su importancia según percepción de los productores son producción (100%), integración al mercado (93%), transformación (93%), gestión organizativa (80%), agregación de valor (80%), y los aspectos económicos (93%), ambientales (87%), sociales (80%), culturales (53%) y políticos (20%).

Se observa un alto nivel de percepción positiva de los servicios de extensión recibidos, sin embargo, es necesario fortalecer los aspectos relacionados con la pertinencia del servicio y la solución o respuesta a las necesidades identificadas por parte de los productores. Para ello resulta importante fortalecer las capacidades y competencias de los extensionistas para fomentar la innovación tecnológica y agropecuaria.

Palabras clave: asistencia técnica, desarrollo tecnológico, innovación agropecuaria, productividad

Abstract

The objective of the project is to characterize the agricultural extension service developed by the Provider Entities of the Agricultural Extension Public Service–EPSEAS and the extensionist competences in the central zone of the Boyacá department. Through a mixed approach, of a descriptive-explanatory type with 15 producers who were advised by the staff of extensionists belonging to three EPSEAS, who performed their function in various municipalities of the Boyacá department. The preliminary results obtained show a high degree of satisfaction on the users: 82% corresponding to the degree of commitment, 83% to the level of experience and 82% to the level of technical assistant skills who performs the accompaniment. The equality of the service provided is highlighted (88%). As an aspect of improvement, the level of attention and solution of needs provided by the technical assistant who performs the accompaniment (68%) stands out.

The producers considering some processes and aspects that must be taken into account by the entity for the monitoring of agricultural development (production, sustainability and improvement of quality of life), these aspects and their importance according to the perception of the producers are: production (100%), market integration (93%), transformation (93%), organizational management (80%), value addition (80%), and aspects: economic (93%), environmental (87%), social (80%), cultural (53%), political (20%).

A high level of positive perception of the extension services received is observed, however, it is necessary to strengthen the aspects related to the relevance of the service and the solution or response to the needs identified by the producers, for this it is important to strengthen the capacities and skills of extension workers to promote technological and agricultural innovation.

Keywords: Technical assistance, technological development, agricultural innovation, productivity

Desarrollo de la ponencia

Introducción

El incremento de la pobreza, la desigualdad social y la aparición de nuevas situaciones en el ámbito rural a nivel mundial, y especialmente en países latinoamericanos, han motivado el surgimiento de enfoques alternativos de desarrollo rural, que deben ser comprendidos desde el enfoque territorial por los diversos actores participantes en el sector agrícola (Quispe, 2006).

Boyacá es un departamento que fundamenta gran parte de su economía en el sector agropecuario, la mayoría de sus productores rurales están clasificados como pequeños productores, constituyendo el mayor porcentaje de las unidades de producción agropecuaria en minifundios y microfundios (DANE, 2014), lo cual limita la productividad de las unidades. Adicionalmente, depende del servicio de asistencia técnica especializada que brindan los municipios, que son los encargados de este proceso. Sin embargo, como lo señala Landini (2020), es necesario evaluar la calidad de los servicios de extensión rural y asesoramiento técnico, ya que son la clave para el impulso de los procesos de innovación y desarrollo que permitan avanzar desde un modelo transferencista a uno verdadero de transformación integral del sector rural.

En este contexto la investigación buscó caracterizar el servicio de extensión agropecuaria desarrollado por tres EPSEAS y las competencias del extensionista en la zona central de Boyacá.

Objetivos

Objetivo general: Caracterizar las competencias de los extensionistas y el servicio de extensión agropecuarias en agroecosistemas familiares campesinos de la zona central del departamento de Boyacá

Objetivos específicos:

- Identificar las competencias de los extensionistas agropecuarios de las EPSEAS de la zona de estudio.
- Determinar la percepción sobre el servicio de extensión agropecuaria en agroecosistemas familiares campesinos de la zona central del departamento de Boyacá.

Metodología

Estudio con enfoque mixto, de tipo descriptivo-explicativo, con muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que participaron 15 productores que habían sido asesorados por el personal de extensionistas pertenecientes a tres EPSEAS, empresas que desempeñan su función en diversos municipios de Boyacá. La información recolectada por medio de una entrevista estructurada se analizó a través del Modelo MECATA (Castaño-Reyes, 2017). A cada criterio analizado se le dio una ponderación de 0 a 100 y luego se clasificó por porcentajes.

Resultados

En la evaluación del servicio de asistencia técnica agropecuaria, la percepción de los productores es un elemento utilizado en la valoración de la calidad y corresponde al grado de satisfacción de los usuarios. En este estudio los resultados obtenidos muestran un grado de satisfacción favorable siendo posible clasificarlo de la siguiente manera: el 82 % corresponde al grado de compromiso, el 83 % al nivel de experiencia y el 82 % al nivel de competencias del(la) asistente técnico que realiza el acompañamiento. Los productores destacan la igualdad del servicio suministrado (88 %). Mientras que la puntuación más baja se presenta en el nivel de atención y solución de necesidades que le brinda el/la asistente técnico que realiza el acompañamiento (68 %).

En cuanto a los procesos y aspectos que el productor considera son tenidos en cuenta por la entidad para el acompañamiento de las actividades de desarrollo agropecuario (producción, sostenibilidad y mejoramiento de calidad de vida) recibieron de mayor a menor puntuación los procesos de: producción (100 %), integración al mercado (93 %), transformación (93 %), gestión organizativa (80 %), agregación de valor (80 %), y los aspectos: económicos (93 %), ambientales (87 %), sociales (80 %), culturales (53 %) y políticos (20 %).

Discusión y conclusiones: Al caracterizar el servicio de extensión agropecuaria y las competencias del extensionista en 15 sistemas productivos de la zona central del

departamento de Boyacá, se evidencia un buen concepto sobre las competencias de los extensionistas, quienes brindan el servicio enmarcado en la igualdad, cuentan con buen conocimiento y un alto grado de experiencia. Los productores resaltan que tienen buenas características de comunicación y compromiso, dando como resultado excelente confianza y aceptación puesto que son comprometidos, participativos y creativos. También se establece un buen grado de acompañamiento en la producción, transformación e integración al mercado. La ponderación fue inferior en gestión organizativa y agregación de valor, mientras que fue baja en los aspectos políticos y culturales. Es importante señalar que autores como Espinosa *et al.* (2016) señalan, con datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, que a nivel de los países en desarrollo existen deficiencias en la formación del talento humano con competencias y calificación en extensión tanto a nivel de los programas de pregrado como los de posgrado, lo que incide en la baja calidad de los servicios de extensión, que puede afectar la productividad y eficiencia de las unidades productivas a nivel nacional. En este contexto los resultados obtenidos dan pie a futuras investigaciones con muestras más amplias evaluando las competencias de los extensionistas y acciones de mejora por parte de las EPSEAS en los aspectos con baja ponderación.

Referencias

- Castaño-Reyes, G., Parrado-Barbosa, Á. y Molina-Ochoa, J. P. (2017). Diseño y validación de un modelo para la evaluación de la calidad de la asistencia técnica agropecuaria en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 11(2), 387-399.
- DANE (2014). Datos del tercer Censo Nacional Agropecuario.
- Espinosa, H., Ramírez-Gómez, C. J., Restrepo-Betancur, L. F. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Corpoica Cienc. Technol. Agropecuaria*, 17(1), 31-42.
- Landini, F. (2020). Comparación de las concepciones de extensión rural de extensionistas de Argentina, Guatemala y Paraguay. *Investigación Agraria*, 22(1), 30-38 <http://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/629/436>
- Quispe Limaylla, A. (2006). La necesidad de formación de capacidades para la gestión del desarrollo rural territorial. *Región y sociedad*, 18(36), 177-194.

Determinación de las características fisicoquímicas de la leche cruda de oveja en Boyacá, Colombia

Determination of the physicochemical characteristics of raw sheep's milk in Boyacá, Colombia

Edwin Esteban Salamanca-Acuña

Médico veterinario zootecnista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<https://orcid.org/0000-0003-0008-1106>

edwin.salamanca02@uptc.edu.co

Grupo de investigación GIPATRACOL

Luis Edgar Tarazona-Manrique

Médico veterinario zootecnista, M. Sc., Universidad Pedagógica

y Tecnológica de Colombia

<https://orcid.org/0000-0003-2819-0582>

luis.tarazona01@uptc.edu.co

Grupo de investigación GIPATRACOL

Roy José Andrade Becerra

Médico veterinario, Ph. D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-9681-2067>

roy.andrade@uptc.edu.co

Grupo de investigación GIPATRACOL

Citación: Salamanca, E., Tarazona, L. y Andrade, R. (2022). Determinación de las características fisicoquímicas de la leche cruda de oveja en Boyacá, Colombia. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 294-298, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La calidad de la leche cruda de las ovejas es un factor muy importante para tener en cuenta cuando se escogen las mejores hembras para los sistemas productivos ovinos, porque el rango de crecimiento de los corderos está altamente relacionado con ello. El objetivo de este trabajo fue determinar las características fisicoquímicas de la leche cruda de ovejas de raza Dorper durante los días de lactancia. Los parámetros evaluados fueron porcentaje de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales,

sólidos no grasos y punto de congelación expresado en grados Celsius. Los animales fueron organizados en tres grupos de acuerdo con sus días en lactancia (3-20 días, 21-40 días y 41-60 días, con 40 ovejas por grupo). El análisis de la leche se realizó usando un MilkoScan-Mars. El recuento de células somáticas se efectuó con un equipo PortaCheck para cabras. Se realizó un análisis de varianza para determinar las diferencias estadísticas entre los grupos para cada parámetro ($p < 0,05$). No hubo diferencias estadísticas para grasa, sólidos no grasos y sólidos totales, mientras que los otros parámetros tuvieron diferencias estadísticas. Los mejores resultados fueron grasa con un 8,09 % (grupo 2), proteína con un 5,45 % (grupo 1), lactosa con un 5,22 % (grupo 2), sólidos no grasos con un 11,13 % (grupo 1), sólidos totales con un 19,17 % (grupo 2), punto de congelación $-0,5836^{\circ}\text{C}$ (grupo 1) y recuento de células somáticas $75,3 \times 1000 \text{ cel./ml}$ (grupo 2). Los resultados de las características fisicoquímicas de la leche cruda de ovejas Dorper fueron mejores comparados con otras razas (lecheras y cárnicas).

Palabras clave: ovejas dorper, leche cruda, características fisicoquímicas, calidad

Abstract

The quality of raw milk from sheep is a very important factor to consider when choosing the best females for sheep production systems because the growth rate of lambs is highly related to it. The objective of this work was to determine the physicochemical characteristics of the raw milk of Dorper breed ewes through the days of lactation. The parameters evaluated were the percentage of fat, protein, lactose, total solids, non-fat solids, and freezing point expressed in degrees centigrade. The animals were organized into three groups according to their lactation days (3-20 days, 21-40 days, and 41-60 days, with 40 ewes per group). Milk analysis was performed using a MilkoScan-Mars. Somatic cell counts were performed with a PortaCheck kit for goats. An analysis of variance was performed to determine the statistical differences between the groups for each parameter ($p < 0.05$). There were no statistical differences for fat, non-fat solids, and total solids; the other parameters had statistical differences. The best results were fat: 8.09% (group 2), protein: 5.45% (group 1), lactose: 5.22% (group 2), non-fat solids: 11.13% (group 1), total solids: 19.17% (group 2), freezing point -0.5836°C (group 1) and somatic cell count: $75.3 \times 1000 \text{ cells/ml}$ (group 2). The results of the physicochemical characteristics of raw milk from Dorper sheep were better compared to other breeds (dairy or meat).

Keywords: Dorper sheep, raw milk, physicochemical characteristics, quality

Desarrollo de la ponencia

En Colombia no existen datos confiables de consumo per cápita, además, no existen datos específicos sobre el número de animales por raza y la organización de la cadena productiva. Entonces, es necesario no solo optimizar las producciones a través de mejores prácticas ganaderas, sino también renovar las bases de datos en todo el país para la toma de decisiones productivas para el sector (Merlín, *et al.*, 2015). Para lograr esto, es necesario utilizar razas que puedan adaptarse fácilmente a las condiciones tropicales de Colombia. Por lo tanto, entre las razas que pueden adaptarse y pasar de condiciones áridas y bajas precipitaciones a tierras altas con condiciones tropicales, como Colombia, se encuentra la raza Dorper (Budai, *et al.*, 2013).

El objetivo del presente trabajo fue determinar las características fisicoquímicas de la leche cruda de ovejas en Boyacá, Colombia. Se realizó un estudio descriptivo cuantitativo, con la toma de una muestra en abril del 2021. El estudio se desarrolló en la ciudad de Duitama (Colombia), situada a 2.600 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media entre 14 °C y 15 °C. Se incluyeron en el estudio 120 animales de raza Dorper, entre dos y tres lactancias. Se realizaron tres grupos completamente al azar, según días en leche (DEL) así: grupo 1, entre 3 y 20 días; grupo 2, de 21 a 40 días, y grupo 3, de 41 a 60 días, cada uno con 40 animales. En este estudio solo se incluyeron animales con ubres sanas; para esta determinación se realizó un examen clínico a todos los animales para descartar inflamación de ubres, dolor, laceraciones y adherencias. Se utilizó la prueba de mastitis de California y solo se incluyeron en el estudio las ovejas que tuvieron resultados negativos y trazas. Antes del muestreo, las ubres y los pezones se limpiaron con una solución jabonosa, luego se enjuagaron con agua estéril y se secaron con gasa estéril, desinfectados con solución de yodo. Una vez realizada la asepsia, se descartó el primer chorro de leche y se recolectó la muestra en bolsas WHIRL-PACK 4. Las muestras se tomaron por la mañana antes de que los corderos se reunieran con sus madres. Se tomaron aproximadamente 20 ml de cada oveja (10 ml por pezón). Los porcentajes de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales, sólidos no grasos y punto de congelación expresados en grados Celsius se determinaron mediante un analizador de leche basado en tecnología infrarroja transformada de Fourier (MilkoScan-Mars). El recuento de células somáticas (CCS) se realizó con un equipo PortaCheck para cabras. El porcentaje de grasa muestra un aumento entre el día 21-40, y luego disminuye (grupo 3), pero aún está por encima del porcentaje del primer grupo. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. El porcentaje de sólidos totales describió un comportamiento similar, sin diferencias estadísticas entre los grupos ($p > 0,05$), pero en este caso, el grupo 3 tuvo un valor menor en comparación con el grupo 1. Se encontró un mayor porcentaje de proteína en el primer grupo, y luego disminuyó a lo largo de la lactancia, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el grupo 1 y los otros dos grupos. El

contenido de lactosa fue alto en el grupo 2 (21-40 DEL), disminuyó más tarde en el grupo 3 (41-60 DEL), pero aún es más alto que el grupo 1, y también se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos. No se encontraron diferencias entre grupos de porcentaje de sólidos no grasos. En el caso del punto de congelación, existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo 1 y el 3, pero no hay diferencias entre el grupo 2 y los otros dos grupos. Para el CCS no hay una diferencia significativa entre el grupo 1 y el 3, pero el grupo 2 muestra una reducción marcada, siendo este grupo estadísticamente diferente de los otros dos grupos. Los estudios sobre la calidad de la leche cruda de la raza Dorper son antiguos y escasos a nivel mundial y difieren de los reportados aquí (Cloete, *et al.*, 2000; Ferreira, *et al.*, 2018; Merlín *et al.*, 2015). Se encontraron diferencias estadísticas entre los tres grupos para el porcentaje de proteína y lactosa, punto de congelación y conteo de células somáticas. No hubo diferencias estadísticas entre grasas, sólidos totales y sólidos no grasos. Las características fisicoquímicas de la leche cruda Dorper fueron mejores que las de otras razas, incluso las razas lecheras o de carne. La información relacionada con este tema en Colombia es la primera, y se actualizó en el mundo.

Referencias

- Budai, C., Gavojdian, D., Kovács, A., Negrut, F., Oláh, J., Czister, L., Kusza, S. & Jávora, A. (2013). Performance and Adaptability of the Dorper Sheep Breed under Hungarian and Romanian Rearing Conditions. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46(1), 344-349. <https://core.ac.uk/download/pdf/160990899.pdf>
- Cloete, S. W., Snyman, M. A. & Herselman, M. J. (2000). Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research*, 36(2), 119-135. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00156-x](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00156-x)
- Colby, L. (2015). *Current situation*. In: *World sheep meat market to 2025*. Editorial, AHDB Beef & Lamb.
- Ferreira, E., Ferraz, M., Polizel, D., Urano, F., Susin, I., Gentil, R., Biehl, M., Biava, J., Pires, A. (2018). Milk yield and composition from ewes fed raw soybeans and their lambs' performance. *Animal Feed Science and Technology*. 238(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.01.011>
- Merlín, I. A., Santos, J. S., Costa, L. G., Costa, R. G., Ludovico, A., Rego, F. C., & Santana, E. H. (2015). Sheep milk: physical-chemical characteristics and microbiological quality. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(3), 193-198. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/article/view/20982

La red de fincas silvopastoriles de Nariño: experiencia destacada en habilidades de extensión en América Latina y El Caribe

The nariño silvo pastoral farm network: outstanding experience in extension skills in Latin America and The Caribbean

Diego R. Chamorro Viveros

Zootecnista M. Sc. y Ph. D. (e), docente asistente CCAV Pasto
<https://orcid.org/0000-0003-2445-3138>
diego.chamorro@unad.edu.co
Agroforestería y BPA
Agroforestería y Biodiversidad Tropical

Lida Consuelo Aranzazu Caicedo

Psicóloga magíster Red de Fincas Silvopastoriles de Nariño
<https://orcid.org/0000-0003-1991-7006>
lcaranzazuc@gmail.com
Agroforestería y Biodiversidad Tropical

Citación: Chamorro, D. y Aranzazu, L. (2022). La red de fincas silvopastoriles de Nariño: experiencia destacada en habilidades de extensión en América Latina y el Caribe. IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022), 299-304, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El 14 de diciembre del 2018 nace en la UNAD CCAV Pasto la red de fincas silvopastoriles de Nariño Red SilvoPaz. Participaron 18 representantes de organizaciones internacionales, nacionales, departamentales y locales, quienes aceptaron el reto de trabajar por una ganadería climáticamente inteligente (GCI). La Red, en sus primeros tres años, realizó investigaciones agrozootécnicas de sistemas silvopastoriles (SSP), y demostró las ventajas productivas y sostenibles de los SSP. Organizó el I Curso Binacional Colombo-Ecuatoriano de GCI, con reconocimiento de la FAO-Ecuador. Lidera técnico-científicamente el proyecto piloto de ganadería-sostenible (GS) en Nariño en 18 municipios con acceso al páramo. Realizó el primer curso nacional de establecimiento y manejo de SSP para bovinos de leche en trópico alto. Apoyó el Primer Seminario Nacional de SSP

organizado por AGROSAVIA. Realizó capacitación a profesionales de cuatro entidades en producción de inoculantes con *Frankia*. Desarrolló la metodología para la selección integral de fincas pilotos experimentales. Capacitó a 607 ganaderos de nueve asociaciones, realizó once giras técnico-científicas silvopastoriles en fincas piloto de la Red. Se realizaron cuatro programas de televisión, tres *Con Olor a Región*, y uno con *Los Saberes del Campo*. Lideró el primer mapa de GS de Nariño, y en alianza con el CRCI de Nariño y el gobernador del departamento realizó el primer encuentro con 18 alcaldes de municipios con acceso al páramo para la planificación territorial desde la GCI. Publicó el plegable sobre el manejo integrado del mión de los pastos. Apoyó a Cogancevalle con dos capacitaciones al SENA Cauca, con visitas a fincas de la Red para luego replicar la Red en el Cauca. Acompaña la RNSC el Rincón, con restauración y SSP involucrando a IEM. Todo lo anterior repercutió para que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural le otorgara a la Red el Primer premio como la estrategia más importante en habilidades de extensión en ALC.

Palabras clave: Silvopastoreo, ganadería sostenible, planificación territorial, trópico alto

Abstract

On December 14, 2018 the Network of Silvopastoral Farms of Nariño Red SilvoPaz was born at the UNAD CCAV Pasto, with the participation of 18 representatives of international, national, departmental, and local organizations, who accepted the challenge of working for climate-smart livestock (GCI). In its first three years, the Network carried out Agrozootechnical research on SSP, demonstrating the productive and sustainable advantages of SSP. Organized the I GCI Colombian-Ecuadorian Binational Course, with recognition from FAO-ECUADOR. Technically-scientifically leads the Pilot Project for Livestock-Sustainable (GS) in Nariño in 18 municipalities with access to the paramo. He conducted the first national course on the Establishment and Management of SSP for dairy cattle in the high tropics. Supported the first National SSP Seminar organized by AGROSAVIA. Trained professionals from four entities in the production of *Frankia* inoculants. Developed the methodology for the comprehensive selection of experimental pilot farms. It trained 607 ranchers from nine associations, carried out 11 silvopastoral technical-scientific tours to pilot farms of the Network. Four television programs were made, three with the smell of the Region, and one with *Los Saberes del Campo*. He led the first GS map of Nariño, and in alliance with the CRCI of Nariño and the Governor of Nariño, held the first meeting with 18 mayors of municipalities with access to the paramo for territorial planning from the GCI. He published the brochure on the integrated management of pasture mión. Supported Cogancevalle with two trainings, to SENA Cauca, with visits to Ne-

work farms to replicate the Network in Cauca. It accompanies the RNSC el Rincón, with restoration and SSP involving IEM. All of the above resulted in the Ministry of Agriculture and Rural Development awarding the Network the First Prize as the most important strategy in Extension Skills in LAC.

Keywords: Silvopastoral systems, sustainable livestock, territorial planning, high tropic

Desarrollo de la ponencia

Introducción

La Red SilvoPaz nace en la UNAD como espacio de trabajo interinstitucional, con el reto de trabajar por la GCI y actualizarse en el área silvopastoril. Se busca crear un espacio de encuentro, visibilización y reflexión colectiva, responsable y argumentada, con el propósito de fomentar una cultura de los SSP en Nariño, enfocada en la construcción de territorio a partir de la responsabilidad social y el compromiso de una producción sostenible a partir de la gestión y transferencia del conocimiento en SSP. Nariño se está quedando sin páramos, sin bosques, sin biodiversidad, el territorio está enfermo. Por este motivo, desde el enfoque de planificación territorial con una GCI y eje silvopastoril, la Red SilvoPaz está contribuyendo a la mitigación y adaptación del cambio climático. Sin duda alguna, los sistemas sostenibles son el presente y futuro de la ganadería, es por eso por lo que la Red SilvoPaz apoya la Ley 2169 de 2021 (Ley de acción climática) y las resoluciones 1924 del 2021 (Ley de Páramos) y 126 del 2022 (Marco de la ganadería sostenible). Además, aporta con el cumplimiento de la contribución determinada a nivel nacional (NDC), que definió a los SSP como una medida para reducir las emisiones de GEI, incrementar las remociones de carbono y aumentar la productividad y sostenibilidad de la ganadería. Adicionalmente, apoya la estrategia Colombia carbono neutralidad con la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia para cumplir con el acuerdo de París (E2050).

Los objetivos son 1. Visión a mediano y largo plazo (acuerdo departamental en cuanto a lo social, económico y ambiental). Facilitador-FAO. 2. Mejorar la productividad con tecnologías sostenibles (trasferir desarrollos propios fruto de investigaciones y tecnologías ajustadas a los contextos territoriales (sistemas de reportes de innovaciones, plataforma). 3. Construir ejercicios piloto regionales sostenibles: masificar resultados de investigaciones de ganadería sostenible (fortalecer capacidades integradas a la investigación socioeconómica, paralelo entre la producción tradicional vs. ganadería sostenible e investigaciones en una alianza sistémico-cadena).

Metodología

La Red SilvoPaz tiene tres comités que son Ciencia Tecnología e Innovación, Capacitación y Educación y Desarrollo Económico y Social. La educación ambiental está enfocada en la sustentación de la vida y el desarrollo sostenible. Se realiza acompañamiento a municipios que tienen acceso al páramo, dado que los complejos de páramos están siendo destruidos por la ganadería. Se investiga y capacita con y para las asociaciones de pequeños productores de leche de los municipios y se apoya la reconversión a GCI. El modelo SilvoPaz desarrolla acciones de extensión, innovación e investigación en SSP y sus acciones con los productores inician con giras técnicas silvopastoriles en fincas de la Red SilvoPaz, desarrolladas hace 18 años por el grupo de investigación Agroforestería y Biodiversidad Tropical. En las giras se trabaja el ser y el hacer. La capacitación finaliza con el establecimiento de fincas piloto demostrativas silvopastoriles en mingas, donde se consolida el saber hacer para saber ser. Este modelo es un aporte para la conservación de los páramos como ecosistemas estratégicos.

Resultados y discusión

La Red viene apoyando la reconversión de la ganadería convencional y ha contribuido con la producción sostenible. Por esta razón se produjo información científica y técnica para la capacitación basada en resultados territoriales, y se demostró que la integralidad de la educación e innovación basada en SSP es la vía para llegar a SGSCI incluyentes y para apoyar las leyes de páramos y de acción climática y la estrategia E2050, dado el incremento de la producción de leche/vaca/día del 13% al 25% y de la carga animal del 150% a 200%, además de la conservación del páramo y el bosque. Se tienen 33 fincas silvopastoriles y se han capacitado a 607 ganaderos. Con esto se ha dado respuesta a los problemas ambientales, productivos y económicos de la ganadería convencional. Con la educación ambiental pertinente y de calidad se ha sustentado la vida, y la ganadería de bajo impacto se ha convertido en una filosofía de vida. Se realizaron cuatro programas de televisión, tres Con Olor a Región, y uno con Los Saberes del Campo. Lideró el primer mapa de GS de Nariño, se realizó el primer encuentro con 18 alcaldes de municipios con acceso al páramo para la planificación territorial desde la GCI. Publicó el plegable sobre el manejo integrado del mión de los pastos. Todo lo anterior repercutió para que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural le otorgara a la Red el primer premio como la estrategia más importante en habilidades de extensión en ALC.

Conclusiones

Es necesario fortalecer la Red SilvoPaz con proyectos interinstitucionales, mayor acción con los consejos municipales y liderar la declaración de emergencia climática en Nariño.

Referencias

Chamorro, D. y Rey, A.M. (2008). *El componente como dinamizado del sistema de producción de leche en el trópico alto Colombiano*. Experiencias de Corpoica Tibaitatá. En Murgueito, Cuartas y Naranjo (Eds.). *Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo*. Fundación CIPAV, Cali, Colombia. 349-398. p. <http://www.cipav.org.co/noticias/noticias-n5.html>

Rey, A. M. R., Barahona, R. B., y Chamorro, D. (2015). Producción de dos cepas de *Frankia sp.* aisladas de *Alnus acuminata* HBK por fermentación fed-batch. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 5(1), 81-92. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/925>

Chamorro, D. (2021) *Producción y calidad de leche de vacas praderas de kikuyo solas y en Sistemas Silvopastoriles asociadas con Aliso en Regiones del trópico Alto Colombiano*. Curso Online. Establecimiento y Manejo de Sistemas Silvopastoriles Para Bovinos de leche en Trópico Alto. 13:51-1:16:25. <https://www.youtube.com/watch?v=ZrHKqzhGAeE>

Chamorro, D. (2021). *Producción y calidad de leche en pasturas de C. clandestinus solas y en sistemas silvopastoriles asociadas con Alnus acuminata en Nariño*. Presentado en III Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Cambio climático y producción agropecuaria sostenible (CICAA 2021). 5 noviembre 2021. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/article/view/5986/5672>

Nariño se está quedando sin páramos, sin bosques, sin biodiversidad, el territorio está enfermo.



Digestibilidad aparente de la energía bruta y proteína de alimentos para tilapia roja (*Oreochromis SP.*)

*Apparent digestibility of gross energy and protein of foods for red tilapia (*Oreochromis sp.*)*

Diana Milena Torres Novoa

Médico veterinario zootecnista, M. Sc. Ciencia Animal, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) – ECAPMA
<https://orcid.org/0000-0003-3394-7914>
milena.torres@unad.edu.co

Semillero de Investigación Pecuarias, Agrostología y Sistema Silvopastoril (SIPASS)
Grupo de investigación CAZAO

Víctor Libardo Hurtado Nery

Médico veterinario zootecnista, Esp., M. Sc., Ph. D. Ciencia Animal
<https://orcid.org/0000-0002-9890-5726>
victor.hurtado@unad.edu.co

Semillero de Investigación Pecuarias, Agrostología y Sistema Silvopastoril (SIPASS)

Citación: Torres, D. y Hurtado, V. (2022). Digestibilidad aparente de la energía bruta y proteína de alimentos para tilapia roja (*Oreochromis sp.*). *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 305-309, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de determinar los coeficientes de digestibilidad aparente de proteína cruda y energía bruta de alimentos convencionales y alternativos para tilapia roja. Para este propósito se utilizaron 378 tilapias rojas de $209 \pm 49,4$ g de peso, distribuidas en un diseño completamente al azar con siete tratamientos, tres repeticiones y dieciocho peces por repetición. Se utilizó la ración comercial como dieta basal, y se sustituyó el 30% con el alimento para evaluar. Los tratamientos fueron dieta referencia (alimento comercial 100%) harina de arroz, granza de arroz, residuos de galletería, residuos de macarrón, harina de raíz de yuca y torta de soya. Los coeficientes de digestibilidad se determinaron mediante el método indirecto, y se utilizó como indicador el óxido crómico incorporado en las raciones. No hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) para los coeficientes de digestibilidad aparente de proteína bruta (84,03%; 84,92%; 77,97%; 80,25%; 87,51% y 84,54%), y los coeficientes de digestibilidad

aparente de energía bruta (65,83 %; 90,23 %; 75,54 %; 82,92 %; 83,14 % y 82,26 %) para harina de arroz, granza de arroz, residuos de galletería, residuos de macarrón, harina de raíz de yuca y torta de soya, respectivamente. Se determina que los coeficientes de digestibilidad aparente de proteína bruta y de energía bruta de los alimentos evaluados son relativamente altos, lo que indica que la tilapia aprovecha eficientemente la energía y las proteínas contenidas en los alimentos utilizados, lo que hace posible la utilización de estos ingredientes como dietas prácticas para tilapia roja.

Palabras clave: Alimentos alternativos, digestibilidad, metabolismo, *Oreochromis*

Abstract

The aim of this research was to determine the apparent digestibility coefficients of crude protein and gross energy of some foods for red tilapia was conducted this research. We used 378 red tilapia of 209 ± 49.4 g, distributed in a completely randomized design with seven treatments and four replicates and 18 fish each. A commercial feed was used as a basal diet which was substituted with 30 % for food testing. The treatments were Ration reference (100% commercial feed), Rice bran, broken rice, cookie residue, macaroni residue, flour cassava root and soybean meal. The apparent digestibility coefficients were determined by the indirect method and used as marker chromic oxide incorporated in the diets. No significant difference ($P > 0.05$) for apparent digestibility coefficients of crude protein (84.03, 84.92, 77.97, 80.25, 87.51 and 84.54 %) and apparent digestibility coefficients of gross energy (65, 83, 90.23, 75.54, 82.92, 83.14 and 82.26 %) for rice bran, broken rice, cookies residue, macaroni residue, cassava root meal and soybean a meal respectively. It was found that the apparent digestibility coefficients of crude protein and evaluated food are relatively high indicating that tilapia efficiently harnesses the energy and protein contained in the foods used, it is possible to use these ingredients in practical diets for tilapia vermilion objective of this research was to determine the apparent digestibility coefficients of crude protein and gross energy of some foods for red tilapia was conducted this research.

Keywords: Alternative Foods, digestibility, metabolism, *Oreochromis*

Introducción

Los costos totales de la producción en la tilapicultura llegan al 70 %; sin embargo, si en la dieta se utiliza materia prima no convencional pueden reducirse los costos sin perjudicar el desempeño de los animales ni la calidad del producto final. De hecho, en la formulación de raciones es importante considerar la digestibilidad de los alimentos. Se entiende por digestibilidad de una dieta la habilidad con la que el animal digiere y absorbe los nutrientes y la energía contenidos en el alimento. (Hahn-von-Hessberg *et al.*, 2016). Determinar los

coeficientes de digestibilidad aparente (CDA) de energía bruta (EB) y proteína bruta (PB) de residuo de galletería y de macarrón, granza de arroz, harina de arroz, torta de soya, harina de raíz de yuca permitirá su inclusión adecuada en dietas para tilapia roja.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en la Universidad de los Llanos, para el que se utilizaron 378 tilapias rojas con peso promedio de 209 g, distribuidas en un diseño completamente al azar, con siete tratamientos, tres repeticiones y dieciocho peces por unidad experimental.

Los peces se mantuvieron en tanques de 1200 litros, la fase de adaptación a las raciones experimentales fue de cinco días, alimentados dos veces al día. El consumo diario fue calculado según la biomasa estimada por el acuario, equivalente al 2% del peso de los animales. Al sexto día, media hora después de la alimentación única, los peces se trasladaron a los acuarios cónicos de metabolismo tipo sistema Guelph modificado de 200 litros. Se utilizó como dieta referencia (RR) concentrado comercial (NRC, 2011), que sustituyó el 30% con el alimento para evaluar. Las colectas de las heces se realizaron cada 30 minutos durante diez horas, acondicionadas en recipientes de papel aluminio. Se realizaron análisis de materia seca, proteína bruta por el método de micro-Kjeldahl y energía bruta en bomba calorimétrica.

Fueron establecidos los CDA de energía bruta y proteína bruta por el método indirecto, se utilizó como indicador el óxido de cromo y se aplicaron las fórmulas propuestas por Nose (1966). Así mismo, los resultados se sometieron a análisis de varianza a 5% de probabilidad utilizando SAEG (2007).

Resultados

No hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) para los CDA de PB (84,03%; 84,92%; 77,97%; 80,25%; 87,51% y 84,54%), y los CDA de EB (65,83%; 90,23%; 75,54%; 82,92%; 83,14% y 82,26%) para harina de arroz, granza de arroz, residuos de galletería, residuos de macarrón, harina de raíz de yuca y torta de soya, respectivamente.

Discusión

Los valores del coeficiente de digestibilidad aparente (CDA) de la proteína bruta y energía bruta variaron conforme al alimento, lo que indica que la composición del alimento ejerce influencia en la digestibilidad. El CDA de la energía bruta (EB) de la harina de arroz fue menor al de la granza de arroz. Este resultado puede ser explicado por el hecho de que la harina de arroz tiene 8% de fibra (NRC, 2011) con alto contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina; además, posee alto contenido de polisacáridos no amiláceos

(PNA), que impide que la energía contenida en la pared celular sea liberada para luego aprovecharse.

Los mayores valores de CDA de la proteína bruta, obtenidos en este experimento con tilapia roja, fueron en los alimentos granza de arroz y harina de raíz de yuca. El CDA de la proteína para la harina de yuca se puede explicar por el hecho de que la yuca tiene bajo contenido de proteína, y la cantidad ofrecida no atiende los requerimientos nutricionales. De este modo, los animales utilizan la proteína disponible en la dieta, lo que resulta en valores altos de digestibilidad.

Las diferencias entre los CDA de los otros trabajos con el presente experimento pueden atribuirse a factores como la metodología utilizada para la colecta de heces, los niveles de inclusión del alimento, los factores antinutricionales (Díaz *et al.*, 2019), el hábito alimenticio, la anatomía del tracto digestivo, el tamaño del animal, la edad del animal, la formulación y procesamiento de las raciones y los alimentos que componen esas raciones.

Conclusiones

Los CDA de PB y EB de los ingredientes harina de arroz, granza de arroz, residuos de galletería, residuos de macarrón, harina de raíz de yuca y torta de soya son relativamente altos, lo que indica que las tilapias aprovechan con eficiencia la energía y la proteína contenida en los alimentos utilizados.

Referencias

- Díaz, V. I, Valdez, G. F; Rodríguez, G. H., Zavala, L. I. y Cuevas, R. B. (2019). Efecto del descascarillado y endurecimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en digestibilidad y antinutrientes en dietas para tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Acta Pesquera*, 5(9), 55-64. <http://cimateuan.education/revistav2/index.php/AP/article/view/54>
- Hahn-von-Hessberg, C. M., Grajales-Quintero, A., y Narváez-Solarte, W. (2016). Coeficiente de Digestibilidad Aparente de Plantas Forrajeras Comunes en Zona Andina para Alimentación de tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*). *Información tecnológica*, 27(4), 63-72. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000400007>
- Nose, T. (1966). Recents advances in the study of fish digestion in Japan. In: Symposium on finfish nutrition and fish feed technology. Proceedings. *EIFAC, FAO*, 2(7), 15.
- National Research Council [NRC]. (2011). *Nutrient requirements of fish and shrimp*.
- Sistema para Análise Estatística e Genética [SAEG]. (2007). *Versão 9.1*. Universidade Federal de Viçosa. Fundação Arthur Bernardes.

Evaluación de condiciones iniciales para la implementación de un sistema de recirculación de agua en piscicultura. caso de estudio en Rionegro, Santander, Colombia

Evaluation of initial conditions for the implementation of a water recirculation system in fish farming. Case of study in Rionegro, Santander, Colombia

Diana Marcela Ibarra-Mojica

Docente ECAPMA-UNAD.
Zona Centro-Oriente
<https://orcid.org/0000-0002-1614-1188>
diana.ibarra@unad.edu.co
Semillero SECAPMA
Grupo de Investigación CIDAGRO

Leidy Paola Vega Amaya

Ingeniera Ambiental UNAD
<https://orcid.org/0000-0001-9896-901X>
lpvega@unadvirtual.edu.co

Jorge Edwin Gélvez Higuera

Docente ECAPMA-UNAD.
Zona Centro-Oriente
<https://orcid.org/0000-0003-0266-2940>

jorge.gelvez@unad.edu.co

Semillero SECAPMA
Grupo de Investigación CIDAGRO

Andrés Fernando Barajas Solano

Docente USPF, Cúcuta (Norte de Santander)
<https://orcid.org/0000-0003-2765-9131>
andresfernandobs@ufps.edu.co
Grupo de Investigación Ambiente y Vida (GIAV)

Janet Bibiana García-Martínez

Docente USPF, Cúcuta (Norte de Santander)
<https://orcid.org/0000-0001-6719-7408>
janetbibianagm@ufps.edu.co
Grupo de Investigación en Procesos Ambientales

Citación: Ibarra-Mojica, D., Vega, L., Gélvez, J., Barajas, A. y García-Martínez, J. (2022). Evaluación de condiciones iniciales para la implementación de un sistema de recirculación de agua en piscicultura. Caso de estudio en Rionegro, Santander, Colombia. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 310-315, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

El aumento de la demanda de alimentos en el mundo ha propiciado el crecimiento de la industria piscícola. No obstante, el uso de grandes volúmenes de agua y el vertimiento incontrolado de las aguas servidas podría acarrear impactos ambientales negativos. En este sentido, la recirculación de agua ha surgido como una alternativa. Sin embargo, su

implementación presenta limitantes de orden social, económico y tecnológico, especialmente en los países menos desarrollados.

En este trabajo se evaluaron las condiciones actuales de calidad de aguas servidas en una piscícola ubicada en el municipio de Rionegro, Santander, cuyo propósito es implementar un sistema de recirculación de agua. Inicialmente, se digitalizaron y analizaron datos diarios de temperatura y oxígeno disuelto (OD), registrados por la piscícola durante un año. Los resultados evidenciaron un comportamiento estable de temperatura y OD en el agua de las lagunas, con variaciones durante el día debido a la presencia o ausencia de luz solar; no obstante, el OD registró en la madrugada valores incluso por debajo de la concentración recomendada para la cría de tilapia. Adicionalmente, se llevaron a cabo muestreos compuestos de las aguas residuales de las piscinas de engorde y en una dispuesta por la piscícola como reservorio para recirculación de agua. De acuerdo con la legislación ambiental vigente, las aguas servidas no podrían verterse sin previo tratamiento al medio ambiente, puesto que superan los niveles permisibles para demanda biológica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos suspendidos totales (SST). Aunque las lagunas de reserva han amortiguado estas cargas, se evidenció aumento de las concentraciones en la última campaña de muestreo, lo que sugiere que a mediano y largo plazo no podrán suplir por sí solas las necesidades de tratamiento de las aguas para vertido o recirculación.

Palabras clave: Tilapia, piscicultura, recirculación de agua, calidad de agua, agua residual

Abstract

Globally, increasing demand for food has led to the growth of the fish farming industry. However, the need for large volumes of water and uncontrolled wastewater discharge could have negative environmental impacts. In this regard, water recirculation has emerged as an alternative. However, its implementation presents social, economic, and technological limitations, especially in less developed countries.

In this work, the current conditions of wastewater quality in a fish farm located in the municipality of Rionegro -Santander, whose purpose is to implement a water recirculation system, were evaluated. Initially, daily temperature and dissolved oxygen (DO) data recorded by the fish farm for one year were digitized and analyzed. The results showed a stable behavior of temperature and the DO, with variations during the day due to the presence or absence of sunlight; however, the DO values were even below the recommended concentration for tilapia farming in the early morning hours. In addition, composite samples were taken from the wastewater in the fattening pools and in one of the pools provided by the fish farm as a reservoir for water recirculation. According to current environmental legislation, the wastewater cannot be discharged into the environment without prior treatment because it exceeds the permissible levels for biological oxygen demand (BOD5), chemical oxygen

demand (COD), and total suspended solids (TSS). Although the reserve lagoons have buffered these loads, there was evidence of an increase in concentrations in the last sampling campaign, which suggests that in the medium and long term, they will not be able to supply the needs for water treatment before discharge or recirculation on their own.

Keywords: Tilapia, fish farming, water recirculation, water quality, wastewater

Desarrollo de la ponencia

La piscicultura es uno de los sectores de producción animal con mayor crecimiento a nivel mundial. Sin embargo, estos sistemas productivos demandan grandes volúmenes de agua fresca y el manejo de sus aguas residuales presentan grandes desafíos dados sus altos niveles de compuestos nitrogenados, fosfatos y carbono orgánico disuelto (COD). Para disminuir su demanda de agua y aumentar su producción, es necesario evaluar las condiciones reales de los piscícolas locales como punto de partida para explorar opciones técnica y económicamente viables. En este trabajo, se presenta el análisis de parámetros de interés pecuario y ambiental en una piscícola ubicada en Rionegro, Santander, cuyo interés es recircular las aguas servidas de la cría de tilapia roja.

Inicialmente se digitalizaron y analizaron estadísticamente datos diarios de OD y temperatura en el agua, registrados por la piscícola durante un año. Posteriormente, se llevaron a cabo tres campañas de muestreo en las lagunas engorde y dos en una laguna destinada al almacenamiento de agua residual con fines de recirculación (laguna reservorio). De las lagunas de engorde se tomaron muestras compuestas de cuatro alícuotas colectadas, equidistantes en el tiempo, durante las nueve horas que implica el vaciado de los estanques para pesca. Para los muestreos en la laguna reservorio, se tomaron las alícuotas de cuatro zonas uniformemente distribuidas en la laguna. Las muestras se conservaron en refrigeración y se entregaron en las siguientes 24 horas a un laboratorio acreditado para el análisis de ortofosfatos, DBO₅, DQO, nitratos, nitritos y SST.

Como resultado, se estableció que la temperatura del agua y el OD en las piscinas de alevinaje y engorde tienen comportamiento estable a lo largo del año. Las temperaturas máximas registradas (30 °C) y mínimas (25 °C) son propicias para la cría de tilapia (20 °C-30 °C). El OD presentó cambios durante el día acorde con la presencia de luz solar. Con máximas de 13 mg O₂/L aproximadamente entre las 10 a. m. y 4 p. m. Los valores mínimos se presentaron hacia las 6 a. m. de 3 mg O₂/L, que son inferiores a lo recomendado para la cría de tilapia (4,5 mg O₂/L) lo que podría provocar bajas tasas de crecimiento en los animales.

El promedio de DBO₅ (62 mg/L O₂), DQO (209 mg/L O₂) y SST (180 mg/L) en las lagunas de engorde superaron el límite permitido para vertimiento directo en cuerpos de agua superficiales según el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, confirmando que no sería viable un vertimiento sin previo tratamiento. En la laguna reservorio la DBO₅ (99 mg/L O₂) fue

superior al límite permitido, mientras que los valores de DQO (36 mg/L O₂) y SST (28 mg/L) fueron inferiores. Sin embargo, en el segundo muestreo la DQO (129 mg/L O₂) aumentó hasta cerca del límite de vertimiento y SST (138 mg/L) fue superior al límite. Esto sugiere que, a mediano y largo plazo, esta laguna por sí misma no estaría en capacidad de degradar la carga orgánica proveniente del sistema productivo y sería necesario implementar un tratamiento si se opta por el vertimiento. Por otro lado, las altas concentraciones de SST harían inviable optar por la recirculación directa, puesto que pueden obstruir las branquias de los peces. Adicionalmente, su descomposición propiciaría el aumento en la demanda de oxígeno por parte de los microorganismos en el agua y los metabolitos (compuestos de nitrógeno) se acumularían, lo que causaría estrés en los animales.

El comportamiento de los compuestos nitrogenados en ambos tipos de lagunas evidenció que los nitritos están siendo transformados en nitratos (menos tóxicos). Sin embargo, se observó aumento de los nitratos entre la primera (0,34 mg NO⁻³-N/L) y segunda campaña de muestreo (0,96 mg NO⁻³-N/L) lo que sugiere su acumulación en el sistema.

En comparación con la laguna reservorio (5,27 mg/L P-PO₄⁻³), los niveles de ortofosfatos registrados en las lagunas de engorde (0,27 mg/L P-PO₄⁻³) se elevaron. Aunque los ortofosfatos y los nitratos no son tóxicos para los peces, su acumulación podría causar estrés en los animales. Adicionalmente, el vertimiento descontrolado de aguas posconsumo con estos compuestos a cuerpos de agua naturales podría causar daños ambientales severos, ya que favorecen los procesos de eutroficación.

Referencias

- Dauda, A. B., Ajadi, A., Tola-Fabunmi, A. S., & Akinwole, A. O. (2019). Waste production in aquaculture: Sources, components and managements in different culture systems. *Aquaculture and Fisheries*, 4(3), 81-88.
- Effendi, H., Utomo, B. A., & Pratiwi, N. T. (2020). Ammonia and orthophosphate removal of tilapia cultivation wastewater with *Vetiveria zizanioides*. *Journal of King Saud University-Science*, 32(1), 207-212.
- Fondo nacional de desarrollo pesquero-FONDEPES. (2004). *Manual Cultivo de tilapia*. Perú.
- Lananan, F., Hamid, S. H. A., Din, W. N. S., Khatoon, H., Jusoh, A., & Endut, A. (2014). Symbiotic bioremediation of aquaculture wastewater in reducing ammonia and phosphorus utilizing Effective Microorganism (EM-1) and microalgae (*Chlorella* sp.). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 95, 127-134.
- Pungrasmi, W., Phinitthanaphak, P., & Powtongsook, S. (2016). Nitrogen removal from a recirculating aquaculture system using a pumice bottom substrate nitrification-denitrification tank. *Ecological engineering*, 95, 357-363.

Análisis económico de la implementación de dos tipos de microorganismos en dietas de pollos broiler

economic analysis using two probiotics in broiler production

Campo Elías Otálora Porras

Estudiante Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-5402-6279>

cotalorap@unadvirtual.edu.co

SIPA – GIGASS

Emma Sofía Corredor Camargo

Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

<https://orcid.org/0000-0002-4214-7276>

emma.corredor@unad.edu.co

SIPA – GIGASS

Citación: Otálora, C. y Corredor, E. (2022). Análisis económico de la implementación de dos tipos de microorganismos en dietas de pollos broiler. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 316-320, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La industria avícola se enfrenta a diversos retos en Colombia, entre los que se incluyen enfermedades de control oficial y altos costos de producción, entre otros. Este documento da a conocer los resultados obtenidos en la estimación de la eficiencia económica de dos tipos de microorganismos incluidos en la ración de aves broiler, para lo cual se realiza un estudio experimental con tres tratamientos: el T1 basado en la inclusión de microorganismos de alta montaña, el T2 con microorganismos eficientes y el T3, correspondiente al grupo control, con diez individuos en tres réplicas y cada una con 30 individuos, para una población total de 90. Las variables evaluadas fueron alimento consumido, costo de producción por unidad e ingresos netos. Los resultados obtenidos evidencian que el T2 presentó los mejores resultados con respecto a las variables evaluadas, seguido del T1, que supera los índices económicos del tratamiento de control.

Palabras clave: Avícola, costos, nutrición, producción

Abstract

The poultry industry faces various challenges in Colombia, including officially controlled diseases and high production costs, among others. This document seeks to publicize the results obtained in estimating the economic efficiency of two types of microorganisms included in the broiler ration, for which an experimental study is carried out with two treatments, T1 based on the inclusion of microorganism's high mountain, T2 with efficient microorganisms and T3 corresponding to the control group, with 10 individuals and performing three replicates, each with 30 individuals, for a total population of 90 individuals. The variables evaluated were, food consumed, production cost per unit and net income. The results obtained show that T2 presented the best results with respect to food consumption and number of meat units obtained from 500 gr, production costs and profitability, followed by T1, which surpasses the economic indexes of the control treatment.

Keywords: Poultry, costs, nutrition, production

Introducción

De acuerdo con el Marco de Referencia Agroeconómico (MRA), el costo de producción en aves de engorde es elevado, con un margen de utilidad del 26 % sin incluir los costos administrativos, infraestructura, maquinaria y equipos (Finagro, 2018). Para lograr incrementar el margen de utilidad, es necesario evaluar los procesos y procedimientos realizados en los sistemas productivos avícolas. En estudios como el hecho por Castillo (2016), se evidencia un alto costo relacionado con la ración diaria debido al elevado precio de los alimentos balanceados.

En este contexto, resulta importante analizar el uso de microorganismos beneficiosos y probióticos, considerados alimentos funcionales que brindan ventajas en la asimilación de nutrientes y efectos positivos sobre la microflora gastrointestinal de las aves, además del incremento en la eficiencia alimentaria y el mejoramiento de los indicadores de interés zootécnico. La mayor parte de microorganismos beneficiosos y probióticos, que se utilizan en la ración dada a especies menores, incluyen bacterias benéficas y levaduras, que pueden adquirirse en el comercio local como microorganismos eficientes, sin embargo, están presentes en medios naturales y pueden obtenerse directamente de su hábitat natural, como es el suelo o bosque. Estos se conocen en Colombia como microorganismos nativos de alta montaña (Antonio, 2017). El presente estudio evalúa la eficiencia económica del uso de microorganismos benéficos comerciales y microorganismos benéficos de alta montaña al incluirlos en diferentes cantidades en la ración diaria de aves de engorde.

Objetivo

Estimar la eficiencia económica de dos tipos de microorganismos incluidos en la ración de aves broiler.

Metodología

Se realizó un modelo experimental en bloques al azar en grupos de diez individuos, con T1 microorganismos comerciales, T2 microorganismos nativos de alta montaña (MNAM) y T3 control. Se realizaron tres réplicas, cada una con 30 individuos, para una población total de 90 aves broiler de raza Ross. Las variables evaluadas fueron alimento consumido (AC), costo de producción por unidad (CU) e ingresos netos (IN).

La recolección de MNAM se realizó a 2.961 msnm, en bosque nativo andino, en el departamento de Boyacá, entre las capas de suelo fértil o mantillo, a una profundidad de 25 cm. Para la multiplicación de los MNAM y ME se empleó el método de fermentación en estado sólido (FES) en un medio de crecimiento enriquecido, en un ambiente anaeróbico controlado y en un periodo de 20 días según el método empleado por Aylas (2018). Las raciones fueron estructuradas acorde a las recomendaciones nutricionales establecidas por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal FEDNA (2018), en ave de engorde de crecimiento rápido. Los índices de eficiencia económica en cada tratamiento fueron analizados mediante las fórmulas expuestas por Villacís (2018).

Resultados y discusión

Se estimó un consumo de 149 g/día en el caso de ME y 152 g/día con MNAM, siendo menor frente al tratamiento control. Los resultados son superiores a los obtenidos por Quispe (2016), que reporta un consumo de 131 a 135 g con ME, e inferiores a los resultados obtenidos con ME por López y Carballo (2014), que reportan consumo diario de 212 g/ave. Respecto al CU se evidencia de menor a mayor el uso de ME de \$ 5059/ave y con MNAM de \$ 5251/ave, siendo inferior el tratamiento control T3, \$ 6109/ave. Al estimar los IN para el caso de ME 4.269,3 y MNAM 3.436,7 son positivos mientras que para el T3 es negativo -417.

Conclusiones

Se determina que tanto los ME como los nativos MNAM presentan resultados superiores al tratamiento control, y se observa menor consumo de alimento. De hecho, el T2

con ME es el que muestra los mejores resultados, seguido del T1 MNAM. Sumado a lo anterior, al incluir ME en la dieta de aves de engorde de la línea Ross, en un ciclo comprendido entre 15 a 51 días de vida, se evidenció un menor costo de producción por unidad y mayores ingresos netos, lo que puede ser una opción viable para los pequeños y medianos productores de la región del altiplano cundiboyacense o en sistemas con condiciones similares al experimento. Al incluir MNAM con las características descritas en la metodología, se presentaron valores menos favorables frente a ME, pero mejores que en el T3 control, lo que podría ser una opción viable en áreas de fácil acceso a ese tipo de microorganismos.

Referencias

- Antonio, C. (2017). *Efecto de la suplementación de microorganismos eficientes sobre los indicadores productivos en pollos de engorde – Huancayo*, [tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional UNCP. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4752/Antonio%20Ramirez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aylas Chávez, M. (2018). *Inoculación de bacterias con potencial agrobiotecnológico en pastizales de la comunidad de Carhuaccampa a 4116 msnm*. Ayacucho, [tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3105>
- Castillo, L. V. (2016). Probióticos y prebióticos como alimentos funcionales en nutrición animal. *Zoociencia*, 3(2), 15-21.
- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal [FEDNA]. (2018). *Necesidades nutricionales para la avicultura* (2da. ed.). http://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVES_2018v.pdf
- Finagro. (2018). *Marco de Referencia Agroeconómico*. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/bananito_santander.pdf
- López, G. D. S. y Carballo, R. A. (2014). *Efecto de la suplementación con microorganismos benéficos de montaña en pollos de engorde como probiótico natural, Finca Santa Rosa, Universidad Nacional Agraria*, [tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3149/>
- Quispe Cabrera, R. S. (2016). *Efecto de la inclusión de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la crianza de pollos parrilleros en Tingo María*, [tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1000>

Extensión y desarrollo rural, garantes de la seguridad alimentaria

Extension and rural development guarantees of food security

Ángela Yaneth Landínez-Torres

Bióloga, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; especialista y magíster en Bioética, Universidad El Bosque; doctora en Ciencias del Medio Ambiente, Universidad de Pavía, Italia; docente asociado Fundación Universitaria Juan de Castellanos

<https://orcid.org/0000-0002-5360-5252>

alandinezdc.edu.co

Investigación en Producción Animal y Tecnologías Agroalimentarias (INPANTA)

Martha Isabel Martínez Martínez

Química de alimentos, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; magíster en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos, Universidad para la Cooperación Internacional; docente asistente Fundación Universitaria

Juan de Castellanos

<https://orcid.org/0000-0003-0551-6236>

mmartinez@jdc.edu.co

Investigación en Producción Animal y Tecnologías Agroalimentarias (INPANTA)

Nubia Zoraida Plazas-Leguizamón

Ingeniera agrónoma, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; Magíster en Desarrollo Rural, Pontificia Universidad Javeriana; doctora en Desarrollo Sostenible, Universidad de Manizales; docente asistente

Fundación Universitaria Juan de Castellanos

<https://orcid.org/0000-0003-3730-5863>

nplazas@jdc.edu.co

Abonos Orgánicos y Frutales (AOF)

Lida Yaneth Farías Monroy

Administradora de Empresas – Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Especialista en Gerencia de Proyectos – UNIMINUTO, Master en Gestión de Proyectos – Universidad EAN. Coordinadora de proyectos de la Fundación Universitaria

Juan de Castellanos.

<https://orcid.org/0000-0002-9672-7540>

oficina.proyectos@jdc.edu.co

Paz y reconciliación

Abonos Orgánicos y Frutales (AOF)

Citación: Landínez, A., Martínez, M., Plazas, N. y Farías, L. (2022). Extensión y desarrollo rural, garantes de la seguridad alimentaria. *IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022)*, 321-326, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

Liderado por la Arquidiócesis de Tunja y la Comisión de Conciliación Regional de Boyacá, en alianza con la Fundación Universitaria Juan de Castellanos (JDC) y el Banco de la República a través de la Agencia Cultural de Tunja, se desarrolló el macroproyecto de investigación “Artesanos del perdón, la reconciliación y la paz”, que permitió conocer el mundo rural, con una mirada global, a través de la extensión y proyección social. La estrategia metodológica empleada consistió en la sistematización de experiencias de encuentro y pronunciamiento de las comunidades rurales como agentes de cambio, que permitieron el intercambio de saberes para el empoderamiento social, económico y ambiental de comunidades rurales sostenibles en el departamento de Boyacá, lo que ayudó a mejorar los procesos de desarrollo rural y la calidad de vida del campesino boyacense. Basados en métodos de trabajo en equipo y en la confianza, se vincularon como actores principales varias comunidades rurales caracterizadas por su arraigo territorial a través de procesos productivos, comunitarios, socioculturales y de fortalecimiento a nivel familiar, ambiental, económico y técnico. Aspectos que les han permitido ser artífices de estrategias para consolidar procesos de asociatividad, base fundamental para el empoderamiento empresarial boyacense en un trabajo mancomunado. Como resultado de este macroproyecto de investigación surgieron dos proyectos de extensión: el primero “Gestores-extensionistas Rurales para la Reconciliación y la Paz por el Campo en Boyacá”, cuyo objetivo fue crear capacidades de excelencia en el ámbito de la transferencia tecnológica y formar extensionistas gestores que transformen las realidades del contexto rural. El segundo proyecto “Huertas familiares de autoconsumo bioamigables”, que constituye una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional a través del logro de tres propósitos como son la caracterización sociocultural y nutricional de las familias involucradas, la adecuación, construcción y mantenimiento de una huerta familiar y la capacitación y asesoría permanente.

Palabras clave: Educación rural, desarrollo de habilidades, producción de alimentos, diálogo intercultural, entorno rural

Abstract

Led by the Archdiocese of Tunja and the Boyacá Regional Conciliation Commission, in partnership with the Juan de Castellanos-JDC University Foundation and the Bank of

the Republic through the Cultural Agency of Tunja, the macro-research project “Artisans of the forgiveness, reconciliation and peace,” which allowed to know the rural world with a global perspective, through extension and social projection. The methodological strategy used consisted in the systematization of experiences of encounter and pronouncement of rural communities as agents of change, which allowed the exchange of knowledge for the social, economic, and environmental empowerment of sustainable rural communities in the department of Boyacá, which with to improve the processes of rural development and the quality of life of the boyacense peasant. Based on teamwork methods and trust; Several rural communities characterized by their territorial roots were linked as main actors through productive, community, sociocultural and strengthening processes at the family, environmental, economic, and technical levels. Aspects that have allowed them to be the architects of strategies to consolidate associativity processes, a fundamental basis for Boyaca's business empowerment in joint work. As a result of this macro-research project, two extension projects emerged, the first: "Rural Managers-extensionists for Reconciliation and Peace for the Countryside in Boyacá", whose objective was to contribute to generating capacities for excellence in the field of technology transfer and train manager extensionists who transform the realities of the rural context. The second project: "Family bio-friendly self-consumption gardens" constitutes a tool to strengthen food and nutritional security through the achievement of three purposes: the sociocultural and nutritional characterization of the families involved, the adaptation, construction and maintenance of a family garden and ongoing training and advice.

Keywords: Rural education, skills development, food production, dialogue among civilizations, rural environment

Desarrollo de la ponencia

Liderado por la Arquidiócesis de Tunja y la Comisión de Conciliación Regional de Boyacá, en alianza con la Fundación Universitaria Juan de Castellanos (JDC) y el Banco de la República a través de la Agencia Cultural de Tunja, se desarrolló el macroproyecto de investigación “Artesanos del perdón, la reconciliación y la paz”, que permitió conocer el mundo rural, con una mirada global, a través de la extensión y proyección social como instrumentos para fortalecer capacidades para el servicio y la solidaridad, destacando a la docencia como una herramienta clave para que los conocimientos trasciendan de generación en generación, mediante la participación de las dinámicas sociales como resultado de un trabajo interdisciplinar y con las comunidades.

La estrategia metodológica empleada consistió en la sistematización de experiencias de encuentro y pronunciamiento de las comunidades rurales como agentes de cambio, que permitieron el intercambio de saberes para el empoderamiento social,

económico y ambiental de comunidades rurales sostenibles en el departamento de Boyacá, que ayudó a mejorar los procesos de desarrollo rural y la calidad de vida del campesino boyacense. Basados en métodos de trabajo en equipo y en la confianza, se vincularon como actores principales varias comunidades rurales caracterizadas por su arraigo territorial a través de procesos productivos, comunitarios, socioculturales y de fortalecimiento a nivel familiar, ambiental, económico y técnico. Aspectos que les han permitido ser artífices de estrategias para consolidar procesos de asociatividad, base fundamental para el empoderamiento empresarial boyacense en un trabajo mancomunado.

Como resultado de este macroproyecto de investigación surgieron dos proyectos de extensión: el primero “Gestores-extensionistas Rurales para la Reconciliación y la Paz por el Campo en Boyacá”, cuyo objetivo fue crear capacidades de excelencia en el ámbito de la transferencia tecnológica y formar extensionistas que sean gestores y transformen las realidades del contexto rural, a través de la evolución sociocultural a nivel de los sistemas integrados de producción de orden familiar, en busca de la participación en el desarrollo de la sociedad, la protección de la diversidad cultural, la justicia para todos y el cuidado y conservación de la biodiversidad. De esta manera, se desarrollaron talleres de capacitación con expertos, quienes acompañaron el proceso a través de su experticia con charlas virtuales en temas propios de la extensión rural, educación, formulación y gestión de proyectos comunitarios agropecuarios. En los talleres participaron estudiantes, graduados, profesionales del sector y líderes rurales. Dentro de los logros alcanzados se destaca la vivencia de la triada investigación-academia-extensión y el fortalecimiento del trabajo interdisciplinario. De esta manera, se visibilizó la apropiación social del conocimiento y el establecimiento de un escenario rural-urbano, que ha permitido lazos de confianza intergeneracionales, transdisciplinarios e interinstitucionales. Este proyecto fue financiado por la Organización de Ayuda de los Católicos en Alemania al Servicio de América Latina y el Caribe (ADVENIAT) y la JDC.

El segundo proyecto “Huertas familiares de autoconsumo bioamigables” constituye una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional a través del logro de tres propósitos: la caracterización sociocultural y nutricional de las familias involucradas, la adecuación, construcción y mantenimiento de una huerta familiar y la capacitación y asesoría permanente. Los resultados esperados son la caracterización nutricional de las familias, el aumento de la implementación y diversificación de huertas nutricionales y el establecimiento de alternativas de ingreso a partir de la comercialización de los productos de las huertas. El impacto del proyecto está encaminado a la seguridad alimentaria y nutricional a partir de la implementación de las huertas y el consumo de alimentos saludables y el otorgamiento de orientación alimentaria y nutricional y, con ello, contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 y 12 Hambre Cero y garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Lo anterior, con el fin de aportar al establecimiento de una producción sostenible, y en las comunidades rurales propiciar suficientes alimentos variados para toda la familia durante todo el año, volviendo a la confianza de su sabiduría, con el aporte de la academia mediante la responsabilidad social.

Referencias

Farías, L. Y. (2021). *Artesanos del Perdón*. (1ª ed.). Tunja, Boyacá/ Colombia: Arquidiócesis de Tunja. https://www.academia.edu/81020867/Artesanos_del_Perd%C3%B3n

Rojo, M. A., Farías, L. Y. (2021). La transversalidad de estrategias interdisciplinarias en la ruralidad y la pedagogía experiencial. *Suplemento CICA Multidisciplinario*, 5(11), 22-48. ISSN: 2631-2832.



Se desarrolló el macroproyecto de investigación “Artesanos del perdón, la reconciliación y la paz”, que permitió conocer el mundo rural, con una mirada global, a través de la extensión y proyección social como instrumentos para fortalecer capacidades para el servicio y la solidaridad.

Dinámicas y determinantes del fortalecimiento de la asociatividad rural: el caso de Colombia

Dynamics and determinants of rural associativity strengthening: the case of Colombia

Allison Benson

Economista de la Universidad de Los Andes y doctora en Desarrollo Internacional de London School of Economics; asesora senior en políticas públicas; investigadora y consultora internacional para la ONU, USAID y KfW; fundadora, directora e investigadora principal del Colectivo de Investigación para la Acción Re-imaginemos. London School of Economics and Political Science, Londres, Reino Unido.
<https://orcid.org/0000-0003-2405-5076>
benson-hernandez@lse.ac.uk

Adrián Zamora-Duque

MBA de la Universidad del Rosario y magíster en Estrategia y Geopolítica de la Escuela Superior de Guerra; asesor y director de entidades territoriales y organizaciones no gubernamentales; director de la Corporación para el desarrollo del Valle del Cauca (CORPOVALLE).
Corporación para el desarrollo del Valle del Cauca (CORPOVALLE), Cali, Colombia.
<https://orcid.org/0000-0001-8523-0988>
afzamora@icloud.com

Citación: Benson, A. y Zamora, A. (2022). Dinámicas y determinantes del fortalecimiento de la asociatividad rural: el caso de Colombia. IV Congreso Internacional de Ciencias Agrarias y Ambientales. Seguridad Alimentaria (CICAA 2022), 327-331, Virtual 9, 10 y 11 de noviembre. ISSN 2745-1801.

Resumen

La asociatividad rural es clave para el desarrollo del campo, permitiendo a los productores rurales, a través de la acción colectiva, aprovechar economías de escala para mejorar su acceso a mercados, información, tecnología y apoyos. A pesar de su relevancia, en países como Colombia existe poca información sobre las características y necesidades de este tipo de organizaciones, lo que dificulta el diseño de intervenciones de política acordes con las necesidades reales, al igual que la medición del

impacto de estas sobre las organizaciones beneficiarias. En este artículo se realizó un diagnóstico detallado de los cambios en las condiciones productivas, comerciales, financieras, organizacionales y administrativas de 54 organizaciones beneficiarias de un programa de fortalecimiento técnico y socioempresarial en Colombia. Se estimó un modelo probabilístico para identificar las características organizacionales que aumentan la probabilidad de observar mayores mejoras. Los resultados evidencian aumentos significativos en el nivel de maduración de las organizaciones, sobre todo en las capacidades productivas y comerciales, precisamente en las que se evidenciaron las mayores debilidades iniciales. Se encontró que ser una asociación, tener a una mujer como líder y contar con más años de constituida aumenta la probabilidad de observar mayores mejoras. Se identificaron, además, los procesos específicos del funcionamiento de las organizaciones que mejoran tras el fortalecimiento, y las actividades del programa que potencialmente explican cada mejora. De esta manera se contribuye a entender los mecanismos que explican el fortalecimiento efectivo de la asociatividad rural.

Palabras clave: Organizaciones de productores rurales, fortalecimiento organizacional, desarrollo rural, cooperativismo

Abstract

Rural associativity is key for rural development, allowing producers, through collective action, to profit from economies of scale to improve their access to markets, information, technology, and support. Despite its relevance, there is little information on the characteristics and needs of rural producer organizations in Colombia. In this article, we elaborate a detailed productive, commercial, financial, organizational, and administrative diagnosis of 54 organizations in Colombia that received a process of technical and business strengthening. We estimate a probabilistic model to identify the organizational characteristics that increase the probability of observing greater improvements. The results show significant increases in the level of maturation of the organizations, especially in their productive and commercial capacities, precisely in which the greatest initial weaknesses were evident. We found that being an association, having a woman as a leader, and having been established for more years, increases the probability of observing greater improvements. We also identify the specific processes of organizational functioning that improve after strengthening and the program activities that potentially explain each improvement. Our results contribute to understanding the mechanisms that explain the effective strengthening of rural associativity.

Keywords: Rural producer organizations, organizational strengthening, rural development, cooperatives

Desarrollo de la ponencia

Introducción

El desarrollo rural es clave para enfrentar varios de los retos que enfrenta el mundo actualmente, incluyendo sacar a casi 600 millones de habitantes del campo de la pobreza y garantizar la seguridad alimentaria para una población en crecimiento (FAO, 2020).

Una de las estrategias que puede potenciar el desarrollo del campo es la asociatividad rural, que pese a su potencial enfrenta barreras que tienen que ver con el limitado conocimiento existente sobre las características y necesidades reales y diferenciales de las Organizaciones de Productores Rurales (OPR). En Colombia, por ejemplo, solo hasta este año se publicó el primer estudio estimando el número de organizaciones existentes en el país; para el Valle del Cauca esta cifra corresponde al 5% del total nacional, adicionalmente, el departamento está entre los tres con mayores tasas de asociatividad, con un 19,4%, comparado con el 10% del promedio nacional (Benson y Faguet, 2022) y las OPR que existen suelen tener bajas capacidades y posibilidades de sostenibilidad (MADR, 2021).

Por su parte, si bien existen algunos estudios de caso y diagnósticos cualitativos de un número pequeño de organizaciones (FNC, 2020; Gómez et al., 2016), no se han realizado estudios cuantitativos y detallados sobre las capacidades de las OPR en distintas dimensiones asociativas ni los cambios que se observan en el tiempo en las capacidades.

Este estudio tuvo como objetivo analizar a través de un indicador cuantitativo los determinantes y cambios en las características organizacionales, productivas, comerciales, financieras y administrativas de un grupo de OPR, tras ser beneficiarios de un programa público de fortalecimiento de la asociatividad implementado en el Valle del Cauca, uno de los departamentos con mayor potencial productivo y de asociatividad en el país, donde, hasta donde se conoce, no se ha realizado ningún estudio sobre OPR.

Metodología

Datos recolectados por el Programa Integral Frutícola (PIF) en 54 organizaciones beneficiarias para calcular el Índice de Desarrollo Organizacional (IDEO) en dos momentos en el tiempo: antes y después del fortalecimiento organizacional. Los encuestadores en campo recolectaron la línea base a finales del 2019, y el seguimiento a finales del 2020. Las encuestas recolectaron información sobre 27 variables para analizar cinco áreas: la productiva, la comercial, la financiera, la administrativa y la organizacional.

Resultados y discusión

Para el nivel inicial de desarrollo organizacional se determinó que el grueso de las organizaciones (alrededor del 60%) estaban en un nivel inicial de desarrollo bajo (nivel 1). Solo el 20% de las organizaciones estaban en el nivel 2 y el 15% en el nivel 3. Las áreas donde se evidencian las mayores debilidades iniciales están en las capacidades productivas y las capacidades comerciales. Para el análisis de determinantes de la probabilidad de mejorar de nivel de desarrollo en el IDEO, se muestra que tener como representante legal a una mujer se correlaciona con un aumento en la probabilidad de pasar al nivel 3 de un 193%.

En cuanto al análisis del IDEO antes y después de la implementación del programa, se encontró un aumento estadísticamente significativo y de gran magnitud (44%), pasando de un puntaje promedio de 55,56 (es decir, clasificación en nivel 1) a 79,91 (clasificación en nivel 3). Además, se evidencian mejoras estadísticamente significativas en cada una de las cinco áreas del índice, con mayores mejoras en el área productiva y comercial, aquellas en las que se reportaron menores niveles iniciales de desarrollo. Para los IDEO financiero, administrativo y organizacional la tasa de mejora de las asociaciones está por encima de otras formas jurídicas.

Conclusión

Los resultados evidencian que en contextos en los cuales la oferta de apoyos a la asociatividad rural es limitada, y las condiciones de acceso a mercados son difíciles, las OPR tienen en general bajas capacidades productivas. La consolidación de mejoras en los procesos comerciales de las OPR persiste como uno de los mayores retos de la asociatividad rural, lo que posiblemente requiere de intervenciones más sostenidas, y que, además, se verán limitadas por aspectos contextuales, como la estructura de los mercados y las barreras geográficas. Por último, los resultados exhiben que la trayectoria de las organizaciones (años de experiencia), sus formas jurídicas y los tipos de liderazgos que tienen determinan la probabilidad de observar mayores cambios en las capacidades tras recibir procesos de fortalecimiento asociativo.

Referencias

Benson, A. & Faguet, J. (2021). Increasing Access to agricultural credit: the heterogeneous effects of Collective Action. *Journal of Development Studies. Documento CEDE (30)*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3677998>

Food and Agriculture Organization [FAO]. (2020). *Hunger and Food Insecurity*. <https://www.fao.org/hunger/en/>

Federación Nacional de Cafeteros [FNC]. (2020). Diagnóstico de la asociatividad en el sector cafetero colombiano. *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 33(1), 9-36.

Gómez, L., Aguilar, D., Forero, C., Orozco, L., Wills, E. y Moscoso, M. (2016). *Asociatividad, desarrollo e inseguridad: casos del campo colombiano*. *Cartilla de divulgación*. Universidad de los Andes, Departamento Nacional de Planeación.

Resolución n.o 000161 de 2021. Por la cual se adoptan los lineamientos de Política de Asociatividad Rural Productiva y se dictan otras disposiciones. Mayo de 2021. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia [MADR].





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

