

I Congreso Internacional de Ingeniería Social: Una Apuesta hacia el desarrollo Sostenible



Compiladores

Astrid Viviana Rodríguez
Johemir Pérez Pertuz
Eliécer Montero Ojeda

I Congreso Internacional de Ingeniería Social: Una Apuesta hacia el desarrollo Sostenible

Facultad de Ingeniería



Agosto 31, 01 y 02 de septiembre de 2022

Compiladores

Astrid Viviana Rodríguez

Johemir Pérez Pertuz

Eliécer Montero Ojeda



Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
2023



Presidente del Consejo de Fundadores

P. Diego Jaramillo Cuartas, cjm

Rector General Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

P. Harold Castilla Devoz, cjm

Vicerrectora General Académica

Stéphanie Lavaux

Director de investigación - PCIS

Tomás Durán Becerra

Subdirectora Centro Editorial

Rocío del Pilar Montoya Chacón

Rector Bogotá Presencial

Jefferson Enrique Arias Gómez

Vicerrector Académico Rectoría UNIMINUTO Bogotá

Nelson Iván Bedoya Gallego

Director de Investigación Rectoría UNIMINUTO Bogotá

Benjamín Barón Velandia

Coordinadora de Publicaciones Rectoría UNIMINUTO Bogotá

Lorena Cano Vergara

Decano Facultad de Ingeniería

John Camilo Cifuentes Taborda



Congreso Internacional de Ingeniería Social (1er agosto 31, 01 y 02 de septiembre de 2022 : Bogotá). I Congreso Internacional de Ingeniería Social : una apuesta hacia el desarrollo sostenible / María Montana, Germán García, Samuel Gutiérrez...[y otros 52] ; compiladores Astrid Viviana Rodríguez, Johemir Pérez Pertuz, Eliécer Montero Ojeda. Bogotá : Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, 2023. 98 páginas.

Incluye referencias bibliográficas en cada capítulo

ISSN: 2981-5541 (digital)

1.Ingeniería -- Aspectos sociales -- Congresos, conferencias, etc. 2.Agricultura sostenible -- Congresos, conferencias, etc. 3.Desarrollo sostenible -- Congresos, conferencias, etc. 4.Desarrollo económico y social -- Congresos, conferencias, etc. 5.Tecnologías de la información -- Congresos, conferencias, etc. i.García, Germán (autor) ii.Gutiérrez, Samuel (autor) iii.Arlex Angarita (autor) iv.Camilo Valero (autor) v.Higuera, Nubia (autor) vi.Bermeo, Alejo (autor) vii.Alejo Bermeo, Luisa Fernanda (autor) viii.Santamaría, Maikol (autor) ix.Jaramillo Gutiérrez, Kelly Yojanna (autor) x.Rodríguez Rodríguez, Laura Daniela (autor) xi.Sánchez Alarcón, Oswaldo Andrés (autor) xii.Espinosa Sánchez, Saira María (autor) xiii.Moscoso, Yeni (autor) xiv.Rivera, Julio (autor) xv.Ballesteros, Oscar (autor) xvi.Hurtado, Mikel (autor) xvii.Farías, Hernán (autor) xviii.Muñoz, Claudia (autor) xix.Martínez Rojas, Aura Mayerly (autor) xx.González Fuquen, Gina Marcela (autor) ...[y otros 34]. Iv.Rodríguez, Astrid Viviana (compilador) Ivi.Pérez Pertuz, Johemir (compilador) Ivm.Montero Ojeda, Eliécer (compilador).

CDD: 628 C65c BRGH

Registro Catálogo Uniminuto No. 105420

Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bib105420>

I Congreso Internacional de Ingeniería Social: Una Apuesta hacia el desarrollo Sostenible

Compiladores

Astrid Viviana Rodríguez

Johemir Pérez Pertuz

Eliécer Montero Ojeda

Asistente editorial

Leonardo Alfonso Bernal Prieto

Corrección de estilo

Miguel Alejandro Sánchez Lozano

Diseño y diagramación

Leidy Johanna Rodríguez Vergara

Foto de portada

<https://www.freepik.es/>

ISSN: 2981-5541

Primera edición: enero de 2023

©Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Todos los capítulos publicados en *I Congreso Internacional de Ingeniería Social: Una Apuesta hacia el desarrollo Sostenible* fueron seleccionados por el Comité Científico de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos por Institución. El libro está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Los conceptos expresados en los artículos competen a los autores, son su responsabilidad y no comprometen la opinión de UNIMINUTO. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de ser citada clara y completamente la fuente, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución - No comercial - Compartir Igual que acoge UNIMINUTO.

Autores

Adriana María Chaparro Africano, Anggie Valentina Toledo López, Arlex Angarita Leiton, Aura Mayerly Martínez Rojas, Camilo Andrés Valero Forero, Carlos Eduardo Castañeda Jerez, Claudia Marcela Muñoz González, Darcy Lorena Vargas Varón, David Santiago Pineda Anzola, Dery Esmeralda Corredor Pulido, Edgar Alirio Aguirre Buenaventura, Edna Yulieth Ramos Reyes, Erika Melisa Moreno Téllez, Fernando Álvarez Blanco, Freddy Leonard Alfonso Moreno, Germán Antonio García Contreras, Gina Marcela González Fuquen, Hernán René Ferias Fierro, Jhonatan Andrés Páez Rodríguez, Juan David Cañón Medina, Juan Sebastián Villamizar Bernal, Julián Andrés Quintana Castañeda, Julio Cesar Rivera Rodríguez, Leila Nayibe Ramírez Castañeda, Lina Clemencia Bustamante Gutiérrez, Luisa Fernanda Alejo Bermeo, Mabel Rocío Calderón Hernández, Maikol Yohanny Santamaría Galindo, Manuela Martínez García, Manuel David Torres Jiménez, María Paula Montaña Salinas, Martha Yaneth Mancera Camacho, Martín Eduardo Espitia Nery, Michael Beltrán Beltrán, Mikel Fernando Hurtado Morales, Nubia Carolina Higuera Mora, Oscar Emiro Ballesteros Parra, Paola Marcela Alzate Montoya, René Alejandro Alvarado Rueda, Samuel Gutiérrez Jaramillo, Yasmin Becerra Romero, Yeni Paola Moscoso Rodríguez.

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Calle 81B # 72B-70

Bogotá D.C., Colombia

2023



Índice

Agradecimientos	9
Presentación	10
Introducción	11

● ● ● ● **EJE TEMÁTICO 1: AGRICULTURA, AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE** **13**

Tratamiento de residuos químicos ácidos por medio de un reactivo ecosostenible obtenido a partir de la cáscara de huevo: Una aproximación desde el laboratorio para el desarrollo sostenible

Montana Salinas María Paula y García Contreras German Antonio 14

Caracterizando la Agricultura Campesina Familiar y Étnica Comunitaria en organizaciones de los municipios de Natagaima y Líbano, en Tolima - Colombia

Gutiérrez Jaramillo Samuel y Angarita Leiton Arlex 18

Tipología de sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L) en los municipios de Coper y Pauna, Boyacá

Valero Forero Camilo Andrés y Higuera Mora Nubia Carolina 22

Capacidad depredadora *Balaustium leanderi* sobre *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae)

Alejo Bermeo Luisa Fernanda y Santamaría Galindo Maikol Yohanny 25

Disminución de metales contaminantes en cuerpos de agua vía potenciometría en el municipio de Mosquera, Cundinamarca

Moscoso Rodríguez Yeni Paola, Rivera Rodríguez Julio César, Ballesteros Parra Oscar Emiro y Hurtado Morales Mikel Fernando 29



Práctica agroecológica de integración para la enseñanza del aprovechamiento de microorganismos de montaña en cultivos y alimentación animal con una comunidad del municipio de Sibaté

Farías Ferro Hernán René, Muñoz González Claudia Marcela y Angarita Leiton Arlex 33

Evaluación de la germinación y viabilidad de semillas de seis especies útiles en la agricultura urbana bajo condiciones controladas en Bogotá

Martínez Rojas Aura Mayerly González Gina Marcela 36

Análisis energético y económico del cultivo de Maíz -Zea Maíz bajo un enfoque tecnificado y agroecológico, una revisión de literatura

Martínez García Manuela y Chaparro Africano Adriana María 39



EJE TEMÁTICO 2: CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA SOCIAL 42

Concreto solar. Alternativa energética sostenible

Hurtado Morales Mikel Fernando, Pulido Dery Esmeralda, Ballesteros Parra Oscar Emiro y Espitia Nery Martín Eduardo 43

Microturbina para la generación de energía eléctrica

Pineda Anzola David Santiago y Quintana Castañeda Julián Andrés 46

Bioremediación mediante microestructuras vegetales

Cañón Medina Juan David, Hurtado Morales Mikel Fernando, Corredor Pulido Dery Esmeralda, Ballesteros Parra Oscar Emiro y Espitia Nery Martín Eduardo..... 48

Un análisis del modelo de columna oscilante de agua como fuente de energía

Calderón Hernández Mabel Rocio y Moreno Tellez Erika Melisa 52



EJE TEMÁTICO 3: COMPETITIVIDAD 55

La importancia de los modelos matemáticos en el análisis Pre y Post Covid 19 en el sector logístico terrestre

Bustamante Lina Clemencia, Alzate Montoya Paola y Mancera Martha Yaneth 56

Nueva tirada del modelo de articulación y armonización de los sistemas integrados (HSEQ) – [NTMMAA – SIG – (HSEQ)]

Alvarado Rueda René Alejandro 59

Fabricación de carbón activado a base de cascarilla de arroz

Toledo López Angie Valentina, Varón Vargas Darcy Lorena y

Alfonso Moreno Freddy Leonard 63

Evaluación de las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) generadas por el transporte de carga en el sector de la calle 13 entre avenidas Boyacá y Ciudad de Cali en la ciudad de Bogotá D.C

Torres Jiménez Manuel David 66

Análisis descriptivo en costos logísticos de la distribución urbana de alimentos, en el corredor vial de la calle 13

Ramos Reyes Edna Yulieth, Villamizar Bernal Juan Sebastián y

Ramírez Castañeda Leila Nayibe 69

EJE TEMÁTICO 4: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN 72

La realidad aumentada como herramienta para el aprendizaje y su juego en el aula

Castañeda Jerez Carlos Eduardo 73



Adaptación de módulos de comunicación LoRa a nodos sensores inalámbricos para alertas tempranas por inundación <i>Páez Ayala Jhonatan Andrés y Álvarez Blanco Fernando</i>	76
Análisis Estadístico de incidentes informáticos en Colombia entre los años 2016 a 2021 <i>Beltrán Beltrán Michael y Becerra Romero Yasmín</i>	79
Análisis comparativo para protocolos de comunicación ZigBee y LoRa en aplicaciones de alertas tempranas por desbordamiento de afluentes <i>Álvarez Blanco Fernando y Aguirre Buenaventura Edgar Alirio</i>	82
CONCLUSIONES	85



Agradecimientos

La Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede Principal, expresa su agradecimiento a todos y cada uno de los miembros de los comités organizadores: académico, logístico, financiero, mercadeo y publicidad, y de publicaciones para la puesta en marcha de este evento. Especialmente, un agradecimiento a todos y cada uno de los estudiantes, docentes e investigadores por sus aportes de carácter académico, gracias a los cuales fue posible la generación de este documento y el fortalecimiento de los futuros procesos de investigación en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Finalmente, se agradece a la Corporación Universitaria Minutos de Dios - UNIMINUTO, Sede Principal, por el apoyo económico para la realización del evento en cuanto a la consecución de las instalaciones de Colsubsidio - EL CUBO, donde fue posible el inicio e inauguración del I Congreso Internacional de Ingeniería Social.



Presentación

La Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede Principal, ha consolidado las memorias del *I Congreso Internacional de Ingeniería Social: Una apuesta hacia el desarrollo sostenible* a través del trabajo de diferentes líderes:

- Luz Stella Torres, Programa de Tecnología en Electrónica - Comité de Logística.
- John Camilo Cifuentes logística, Decano de la Facultad de Ingeniería - Comité Financiero.
- Mary Lucia Galindo Galindo, Directora de Ciencias Básicas - Comité de Logística.
- Liliana Gómez Mesa, Directora del Departamento de Informática y Electrónica - Comité de Mercadeo.
- Mireya Astrid Jaime Arias, Programa de Ingeniería Industrial - Comité Académico.
- Julio César Rivera Rodríguez, Editor Revista INVENTUM - Comité de Publicaciones.

Este documento se ha categorizado en cuatro ejes temáticos: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible; Infraestructura y Construcción Social; Competitividad y Tecnologías de la Información. Para tal fin, se recopilaron los aportes significativos de cada uno de los autores dentro de los procesos de investigación, los cuales fueron revisados por los pares evaluadores para la generación de recomendaciones y ajustes respectivos como productos de calidad que contribuyen a los resultados de este evento.

Los trabajos aquí publicados son de gran relevancia para la ingeniería y la puesta en marcha de la transformación de las comunidades, pues obedecen a procesos de innovación que demarcan la función social, el impacto de las comunidades y la correlación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por el Programa de Naciones Unidas (PNUD) bajo la prospectiva 2030.

John Camilo Cifuentes Taborda

Decano

Facultad de Ingeniería, Sede Principal - UNIMINUTO



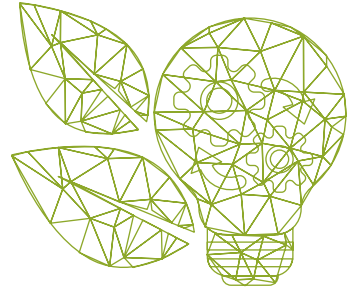
Introducción

El *I Congreso Internacional de Ingeniería Social: una apuesta hacia el desarrollo sostenible* nace como parte y evolución de los eventos de la semana de Ingeniería que se viene realizando desde hace 14 años en la Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, en la que se han tratado diversos temas de interés en el área de la Ingeniería y los retos que ésta trae para estar al servicio de la sociedad. La experiencia a través de todos estos años, así como el interés, compromiso y capacidades de la Facultad e Institución hacen que surja el *I Congreso Internacional de Ingeniería*, que en su primera versión busca tratar como tema central “la Ingeniería Social hacia el desarrollo sostenible”, con diversos ejes temáticos relevantes para la comunidad académica, relacionados con Infraestructura y Construcción Social, Competitividad, Tecnologías de la Información, Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Estos ejes temáticos están en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, cuyas metas buscan ser alcanzadas involucrando a toda la comunidad: gobiernos, sector privado, la sociedad civil y personas del común, para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. En este sentido, la ingeniería entra a jugar un papel clave y retador, tal como lo menciona Audrey Azoulay, directora general de la UNESCO: “La ingeniería es una de las claves del desarrollo sostenible de nuestras sociedades, y, para activar todo su potencial, el mundo necesita más ingenieros y más igualdad”.

Es por esto que el *I Congreso Internacional de Ingeniería Social: apuesta hacia el desarrollo sostenible* presenta un panorama de la ingeniería desde diferentes enfoques disciplinares para abordar aspectos complejos como el cambio climático, la responsabilidad social y la sostenibilidad, entre otros.





EJE TEMÁTICO 1

AGRICULTURA, AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Dentro de este eje temático se encuentran diferentes experiencias investigativas en relación con la agricultura, ambiente y el desarrollo sostenible, las cuales se pueden categorizar en procesos de caracterización, evaluación, prácticas, capacidades de especies y procesos de eco sostenibilidad, entre otros. En relación con los procesos de caracterización se realizó un acompañamiento de comunidades indígenas pertenecientes a un municipio del contexto colombiano bajo la metodología de investigación acción participativa para identificar aspectos referentes a la agricultura campesina familiar y ética familiar. De otra parte, desde la agricultura urbana se encuentra la evaluación de la germinación y viabilidad de semillas útiles; además, se encuentran aportes significativos en cuanto a la capacidad antagónica y depredadora en especies y cultivos como procesos de control biológico. De gran importancia, se refleja el proceso de eco sostenibilidad mediante la utilización de un reactivo derivado de material orgánico para el tratamiento de residuos químicos ácido los cuales deterioran las fuentes hídricas; también se encuentran los aportes acerca de la tipología de sistemas agroforestales de cacao determinando la diversidad mediante el número de especies; la realización de una práctica agroecológica para el aprovechamiento de microorganismos en cultivos y animales; un enfoque tecnificado y agroecológico para el análisis energético y económico del maíz, y finalmente, la utilización de técnicas electroanalíticas (potenciometría) para la detección de metales pesados en cuerpos de agua del municipio de Mosquera, Cundinamarca.

Tratamiento de residuos químicos ácidos por medio de un reactivo ecosostenible obtenido a partir de la cáscara de huevo:

Una aproximación desde el laboratorio para el desarrollo sostenible

Montana Salinas María Paula ¹
García Contreras German Antonio ²

Línea Temática: Agricultura, ambiente y desarrollo sostenible

Sesión: Bioeconomía

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

Actualmente los recursos hídricos y su aprovechamiento responsable han tomado relevancia debido a su alta demanda e importancia, tanto para la vida como para una amplia variedad de procesos industriales. En este contexto, es fundamental el tratamiento y vertimiento adecuado de los residuos químicos ácidos producidos

¹ y ² Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante y Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: maria.montana-s@uniminuto.edu.co; german.garcia@uniminuto.edu; https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000641120; <https://scholar.google.com/citations?user=NdnoFhIAAAJ&hl=es>; <https://orcid.org/0000-0002-8641-1366>.





por industrias e instituciones educativas, para evitar el agotamiento desmedido y contaminación de estos recursos, además de disminuir el impacto negativo que estos pueden causar en el agua y por ende en los diferentes ecosistemas.

Los residuos químicos ácidos se caracterizan por disminuir el pH y con ello afectar la demanda biológica de oxígeno (DBO), la cual es necesaria para diferentes formas de vida en los ecosistemas acuáticos. Por esta razón, el tratamiento de residuos químicos generalmente requiere de una base fuerte, como el hidróxido de sodio o el hidróxido de potasio. Esto representa un gasto económico adicional, por lo que resulta económicamente viable para algunas empresas verter los residuos químicos ácidos a los desagües sin recibir el tratamiento adecuado.

A continuación, se propone el uso de la cáscara de huevo como un reactivo ecosostenible para la neutralización de residuos químicos ácidos, compuesto en un 98% de carbonato de calcio y de amplia disponibilidad en Colombia por el alto consumo de huevo.

El proceso metodológico consta de 4 etapas:

- Etapa 1: Recolección, limpieza y tamizaje de la cáscara de huevo con tamaños de partícula de 4,75 mm y 63 μ m.
- Etapa 2: Preparación de soluciones de ácido a concentración de 1M (ácido clorhídrico y ácido acético), se midió el pH inicial de cada ácido y se realizaron los cálculos respectivos para determinar qué cantidad de carbonato de calcio se necesita para neutralizar cierta cantidad de ácido.
- Etapa 3 - 4: Se inicia el proceso de neutralización durante el cual se evaluó el pH en función del tamaño de partícula, la cantidad de cáscara de huevo y el tiempo de reacción para garantizar la neutralización eficiente.



RESUMEN

Como resultado se obtuvo que la cáscara de huevo neutraliza de manera eficiente un ácido, siendo el tamaño de partícula la variable principal dentro del proceso: a menor tamaño, más rápida y eficiente es la reacción, incluso al pasar poco tiempo después de iniciada. Esto demuestra que el uso de cáscara de huevo para el tratamiento de residuos químicos ácidos es una alternativa eficiente y sostenible a escala de laboratorio, sin embargo, pocos son los estudios relacionados con este enfoque.

Por lo tanto, a partir de la cáscara de huevo se puede obtener un reactivo ecosostenible el cual es mayoritariamente carbonato de calcio, teniendo presente diferentes variables, especialmente el tamaño de partícula. Así mismo el proceso de neutralización siempre será más eficiente en ácidos fuertes e inorgánicos, lo que permitiría a las diferentes industrias tratar adecuadamente los residuos químicos ácidos sin incurrir en altos costos.

Palabras clave: ODS6, eco-sostenibilidad, residuos químicos ácidos, cáscara de huevo.

ABSTRACT

As a result, it was obtained that the egg shell efficiently neutralizes an acid, with the particle size being the main variable within the process, since the smaller the size, the faster and more efficient the reaction, even after a short time of having started, demonstrating that the use of eggshell for the treatment of acid chemical residues is an efficient and sustainable alternative at laboratory scale, however, there are few studies related to this approach.

Therefore, an eco-sustainable reagent can be obtained from the eggshell, which is mainly calcium carbonate, considering different variables, especially particle size. Likewise, the neutralization process will always be more efficient in strong and inorganic acids, which would allow different industries to adequately treat acid chemical residues without incurring high costs.

Keywords: SDG6, eco-sustainability, acid chemical residues, eggshell.

REFERENCIAS

- Angulo, O., Cantor, C. (2019). *El manejo de residuos peligrosos en el entorno escolar como contribución para un ambiente sostenible. Abordaje mediante unidades didácticas* [tesis de maestría]. Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Benítez, R., Ruíz, D., Obando, M., Miranda, C., Gil, J. (2013). Gestión integral de residuos químicos generados en los laboratorios de docencia en química de la Universidad del Cauca. *Revista Ciencia en Desarrollo*, Vol. 4 (2).
- Bedoya, S., Valencia, G. (2020). Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina (*Gallus gallus domesticus*): una revisión sistemática. *Rev colombiana Cienc Anim. Recia*. 2020; 12(2). <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.776>



- Gómez, L., Giraldo, G. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de carbonato de calcio a partir de la cascara de huevo como suplemento alimenticio en aves de corral línea carne para empresas productoras de alimentos concentrados para autoconsumo en el departamento de Cundinamarca*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://hdl.handle.net/11349/5899>
- Martínez, T., Mera, A. (2012). Educación ambiental para la gestión de residuos peligrosos y la reducción del riesgo en laboratorios. *Revista Praxis n.º 8*, 39 – 48.
- Quintana Arias, R. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15 (2), 927-949. <https://doi.org/10.11600/1692715x.1520929042016>.



Caracterizando la Agricultura Campesina Familiar y Étnica Comunitaria en organizaciones de los municipios de Natagaima y Líbano, Tolima - Colombia

Gutiérrez Jaramillo Samuel ¹

Angarita Leiton Arlex ²

Línea Temática: Agricultura, Ambiente, y Desarrollo Sostenible

Sesión: Agricultura sustentable

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

En el departamento del Tolima hay organizaciones campesinas e indígenas, que fomentan alternativas de producción y comercialización con enfoque étnico y tradicional, procurando el bienestar de sus comunidades. Estas organizaciones no participan en redes de apoyo y carecen de acceso a plataformas de incidencia, lo que dificulta el fortalecimiento de sistemas productivos y de comercialización sustentables que permitan el bienestar que desean promover. Como parte del

^{1 y 2} Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante y Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: sgutierrezj@uniminuto.edu.co, aangarita@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001455023, <https://scholar.google.com/citations?user=vbNjjAgAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0002-3703-6491>.





proceso se permite el fortalecimiento y la vinculación de estas organizaciones a la Red Nacional de Agricultura Familiar (RENAF) como plataforma de incidencia. Además, como oportunidad de mejora, se sugiere abarcar un amplio número de organizaciones y de familias pertenecientes a las mismas, para obtener resultados más representativos.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el proceso de caracterización rápida de organizaciones campesinas e indígenas pertenecientes a la categoría de ACFC. El trabajo se desarrolla con organizaciones campesinas del municipio de El Líbano, e indígenas y campesinas de Natagaima, Tolima. La metodología implica un proceso para identificar si cuatro organizaciones pertenecen a la categoría de ACFC, para lo cual se realiza una caracterización, basada en los lineamientos descritos en la resolución 464 del 2017 emanada del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia, así como de otros referentes en temas de agricultura familiar. Se realizan entrevistas semiestructuradas, visitas y recorridos de campo, utilizando un instrumento que permita recabar información de las familias, sus sistemas productivos, e igualmente de la organización.

Las características básicas identificadas desde los referentes son: identidad campesina; empleo de mano de obra; tipo de producción, y origen del sustento familiar. Como parte de los resultados, los sistemas productivos, se clasifican en tradicionales, convencionales, agroecológicos o en proceso de transición hacia agroecológicos. También se identifica que dichas organizaciones cumplen con los elementos constitutivos de las características para la categoría de ACFC. Como parte del proceso, se elaboran planes estratégicos de acción para facilitar los procesos de producción agroecológica y de incidencia, en beneficio de sistemas sustentables en las organizaciones. En conclusión, las organizaciones caracterizadas cumplen con el perfil para ser vinculadas a la RENAF, por su identidad campesina, mayor empleo de mano familiar y sustento basado en actividades agropecuarias.

Palabras clave: Agroecología, Agricultura Familiar, Sustentabilidad, Organización comunitaria, Transición Agroecológica, Incidencia.

ABSTRACT

The objective of this work is to determine the rapid characterization process of rural communities and indigenous organizations belonging to the ACFC category. The work is carried out with peasant organizations from the municipality of El Líbano, and indigenous and rural organizations from Natagaima, Tolima. The methodology implies a process to identify if four organizations belong to the ACFC category, for which a characterization is developed, based on the guidelines described in resolution 464 of 2017 issued by the Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR) of Colombia, as well as other references in family farming issues. Semi-structured interviews, visits and field trips are carried out, using an instrument that allows gathering information from families, their productive systems, and from the organization.

The basic characteristics identified from the referents are: rural communities' identity, employment of labor, type of production, and origin of family livelihood. As part of the results in the productive systems, it is possible to classify them as traditional, conventional, agroecological or in the transition process to agroecological. It is also identified that these organizations fulfil the constitutive elements of the characteristics for the ACFC category.



As part of the process, strategic action plans are prepared to facilitate agroecological production processes and advocacy, for the benefit of sustainable systems in organizations. In conclusion, the characterized organizations meet the profile to be linked to the RENAF, due to their rural communities identity, greater use of family hands, and livelihood based on agricultural activities.

Keywords: Agroecology, Family Farming, Sustainability, Community Organization, Agroecological Transition, Advocacy.

REFERENCIAS

- Acevedo, Á., Cruz, J., y Waeger, J. (2019). Ideas para la transición hacia la sostenibilidad del sistema agroalimentario: agricultura familiar, agroecología y nichos socio-técnicos. En Á. Acevedo-Osorio y N., Jiménez-Reinales (comps.). *La agroecología. Experiencias comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia*. (pp. 13-34). Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Editorial Universidad del Rosario.
- Acevedo, Á., Angarita, A., León, M., & Franco, K. (2017). Sustentabilidad y variabilidad climática: acciones agroecológicas participativas de adaptación y resiliencia socioecológica en la región alto-andina colombiana. *Luna Azul*, (44), 06-26. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.2>
- Acevedo, Á., Garavito, L. V., Salgado, D. y Gallego, J. (2016). La agricultura familiar indígena y campesina. Tres estudios de caso en Caldas y Tolima. En Acevedo, Á. y Martínez, J. (comps.) (2016). *La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz*. (pp. 71-96). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia - Corporación Universitaria Minuto de Dios - Agrosolidaria. <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600476>
- Angarita, A. y Castrillón, F. (2019). Sistemas agroecológicos de producción de gallinas criollas orientados a la sustentabilidad de la agricultura familiar campesina. En Á. Acevedo-Osorio y N., Jiménez-Reinales (comps.). *La agroecología. Experiencias comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia*. (pp. 137-160). Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Editorial Universidad del Rosario.
- IICA. (2015). Risk management for family agriculture in LAC. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2673>



- La Vía Campesina. (2017). *La voz de las campesinas y de los campesinos del mundo*. <https://viacampesina.org/es/la-via-campesina-la-voz-las-campesinas-los-campesinos-del-mundo/>
- Martínez, J. (2016). Una mirada al mundo de la agricultura y el desarrollo rural. En Á. Acevedo-Osorio y J. Martínez-Collazos (comps.). *La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz* (pp. 9-29). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia - Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Agrosolidaria. <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600476>
- Medina, G., Almeida, C., Novaes, E., Godar, J., Pokorny, B. (2015). Development Conditions for Family Farming: Lessons From Brazil. *World Development*, 74, 386-396. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.023>
- Ortiz, S., Rodríguez Fazzone, M., Dueñas, J.D., Hernández, F. y Hernández, C. (2021). *Los activos intangibles de la agricultura familiar en los sistemas agroalimentarios - Marco conceptual y consideraciones metodológicas*. <https://doi.org/10.4060/ca8080es>
- Resolución 464 del 9 de diciembre de 2017 (29 de diciembre), por la cual se adoptan los Lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria – ACFC y se dictan otras disposiciones. Diario oficial n.º 50.505.



Tipología de sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L) en los municipios de Coper y Pauna, Boyacá

Valero Forero Camilo Andrés ¹
Higuera Mora Nubia Carolina ²

Línea Temática: Agricultura ambiente y desarrollo

Sesión: Agricultura sustentable

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales son agroecosistemas que promueven actividades viables y sostenibles, sin embargo, excesos de sombra y plagas generan bajos rendimientos e inducen la transición a monocultivos para elevar su productividad; por ende, es importante identificar y describir la biodiversidad, así como su estructura, para tener bases de conocimiento que facilitan la compatibilidad entre producir y conservar, teniendo en cuenta servicios ecosistémicos y la resiliencia ecológica.

^{1,2} Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante y Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: cvalerofo@uniminuto.edu; nhiguera@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001456546, <http://scholar.google.com/citations?user=x1sDOJwAAAAJ&hl=en>, <https://orcid.org/0000-0003-1687-0468>





RESUMEN

Se establecieron 34 parcelas de cacao con área de 900m² en los municipios de Pauna y Coper, Boyacá, para realizar un censo de los árboles, con su respectiva altura y diámetro a la altura del pecho. Dentro de las actividades desarrolladas se realizó la identificación botánica; se determinó la diversidad mediante el número de especies, número de individuos e índices de biodiversidad; la estructura de especies acompañantes con el índice de valor de importancia, abundancia, frecuencia relativa y dominancia. Según las variables Taxa, índice de Shanon, N° de familia, Altura, área basal y usos; esto se analizó en el software RStudio.

A partir de esto, se agruparon las fincas analizadas (3.06Ha), en tres clústeres de acuerdo a su homogeneidad.

Para el (IVI), la distribución demostró que hay especies con mayor dominancia, por su agrupación; El grupo 1 tuvo la mayor diversidad con 34 especies, individuos (99), familias botánicas (107) y el índice de Margalef(D) (D=7,399) más alto; el grupo 2 con 25 especies, individuos 71, familias botánicas 10 y un índice de Margalef(D) de D= 6,569; el grupo 3 con 15 especies, individuos 93, familias botánicas 59, el árbol de mayor altura 22,45m y un índice Margalef(D) (D=6,619); fueron las especies con mayores valores de IVI.

Para concluir, el sistema de cultivo de cacao predominante es agroforestal, caracterizado por una biodiversidad media-alta según, concentrado en las especies indica una relevancia en el sostenimiento de la dinámica al confluir entre especies nativas y representativas locales y de importancias.

Palabras clave: Agroecosistema, servicios ecosistémicos, productividad, biodiversidad, cacao.

ABSTRACT

34 cocoa parcels were established in the municipalities of Pauna and Coper Boyacá with an area of 900m², a census of the trees was carried out, with the diameter at breast height and height. The botanical identification was made, the diversity was determined by the number of species, number of individuals and biodiversity indices; the structure of companion species with the value index of importance, abundance, relative frequency and dominance. According to the variables Taxa, Shanon index, Family number, Height, basal area and uses; this was analyzed in RStudio software.

From this, the farms analyzed (3.06 Ha) were grouped in three clusters according to their homogeneity.

For (IVI), the distribution showed that there are species with greater dominance, due to their grouping; Group 1 had the highest diversity with 34 species, individuals(99), botanical families(107) and the highest Margalef(D) index (D=7,399); group 2 with 25 species, 71 individuals, 10 botanical families and a Margalef(D) index of D= 6,569; group 3 with 15 species, 93 individuals, 59 botanical families, the tallest tree 22.45m and a Margalef(D) index (D=6.619); were the species with the highest IVI values. To conclude, the predominant cocoa cultivation system is agroforestry, characterized by a medium-high biodiversity according to which, concentrated in the species, indicates a relevance in sustaining the dynamics by converging between native and local and important representative species.

Keywords: Agroecosystem, ecosystem services, productivity, biodiversity, cocoa.



REFERENCIAS

- Carrillo, L. (2020). *Percepción de la dimensión ambiental de productores de cacao para el desarrollo de una estrategia de mercado en la organización el manantial de Coper (Boyacá)*. [trabajo de pregrado]. Universidad libre . <https://hdl.handle.net/10901/10678>
- FEDECACAO. (12 de junio de 2020). *Desde Boyacá “el chocolate nos une”*. Federación Nacional de Cacaoteros. <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/1240-desde-boyaca-elchocolatenosune>
- Jaimez, R., Araque O., Guzman, D., Mora, A., Espinoza, W., Tezara, W. (2013). Agroforestry systems of timber species and cacao: survival and growth during the early stages. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 114(1): 1–11.
- Minagricultura. (2021). *Cadena de Cacao*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Pineda, A. (2018). El cacao: una apuesta para la transformación del territorio en el occidente de Boyacá. [trabajo de grado - especialización] <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/681>
- Rodríguez, N. (2019). La gestión social del conocimiento para la activación de los sistemas agroalimentarios localizados: estrategias para el caso de cacao de la provincia de occidente de Boyacá [tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77016>
- Sánchez, L., Fúquene, E., Montenegro, K., Ramirez, G., & Pineda, A. (2018). Problemática social y efectos de la sustitución de los cultivos de coca por cacao en el municipio de Pauna (Boyacá). *Panorama Económico*, 26(4), 537- 560. <https://doi.org/10.32997/pe-2018-3310>
- Suárez, J. (2018). *Comportamiento ecofisiológico de Theobroma cacao L. en diferentes arreglos agroforestales bajo condiciones de la Amazonia Colombiana..* <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/64006>
- Zarrillo, S., y Váldez, F. (2018). The use and domestication of Theobroma cacao during the mid-Holocene in the upper Amazon. *Nature Ecology & Evolution* 2(12), 1879-1888.

Capacidad depredadora *Balaustium leanderi* sobre *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae)

Alejo Bermeo Luisa Fernanda ¹
Santamaría Galindo Maikol Yohanny ²

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo sostenible

Sesión: Agricultura sustentable

Formato de preferencia: Póster

INTRODUCCIÓN

El control de plagas en la agricultura moderna se ha basado en el desarrollo de plaguicidas sintéticos usados sistemáticamente, lo que ha fomentado la resistencia de las plagas, así como, dependencia y riesgos ambientales. Los thrips (Insecta: Thysanoptera) contienen especies plaga en las que se han registrado diferentes eventos de resistencia a insecticidas, como el caso de thrips *Frankliniella panamensis*, una especie poco estudiada, responsable de daños directos a los cultivos, a la cual se le ha dado manejo químico con poca eficiencia.

^{1 y 2} Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante y Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: lalejoberme@uniminuto.edu.co; msantamaria@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001162276, <https://scholar.google.com/citations?user=c8LpWscAAAAJ&hl=es&oi=ao>.



Se propone como alternativa el control biológico para el manejo de thrips en agroecosistemas con el uso de ácaros depredadores, los cuales han tenido resultados exitosos en el control biológico de plagas.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo principal evaluar y estimar la capacidad depredadora de *Balaustium leanderi* (Actinotrichida: Erythraeidae) sobre *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae) de larvas y adultos en condiciones de laboratorio. Además, se plantea responder las preguntas ¿*Balaustium leanderi* depreda a *F. panamensis*? y ¿Cuál es la preferencia de *Balaustium leanderi* en larvas o adultos de thrips? La metodología se desarrolla en condiciones de laboratorio en UNIMINUTO en donde se mantiene una cría masiva de *F. panamensis* compuesta por cajas plásticas con ventilación, base de toalla absorbente y flores de crisantemo (*Chrysanthemum L.*) y polen granulado como alimento. Los ácaros se establecen en cajas de cristal Petri junto con hojas de Abutilon, algodón húmedo y alimento mixto como alternativa. Los resultados previos muestran que se estandarizó una cría masiva de *F. panamensis*, al igual, se registra depredación por parte de *B. leanderi* sobre *F. panamensis* en larvas II. Por último, el comportamiento de *B. leanderi* frente a la depredación, refleja máximo consumo de thrips, emergencia de huevos y la etología del ácaro en condiciones de laboratorio y depredación. A manera de conclusión, se corroboró que el ácaro *B. leanderi* depreda a *F. panamensis* y que el control biológico puede ser una alternativa como estrategia agroecológica en el manejo de *F. panamensis* y reducir el uso de productos químicos.

Palabras clave: Depredación, control biológico, *Balaustium leanderi*, *Frankliniella panamensis*.

ABSTRACT

The main objective of this research is to evaluate and estimate the predatory capacity of *Balaustium leanderi* (Actinotrichida: Erythraeidae) on *Frankliniella panamensis* (Thysanoptera: Thripidae) of larvae and adults under laboratory conditions. In addition, this research aims to answer the questions: Does *Balaustium leanderi* prey on *F. panamensis*? and What is the preference of *Balaustium leanderi* in thrips larvae or adults? The methodology is developed in laboratory conditions at UNIMINUTO, where a mass breeding of *F. panamensis* is maintained, made up of plastic boxes, with ventilation, an absorbent towel base, chrysanthemum flowers (*Chrysanthemum L.*) and granulated pollen as food. The mites are established in glass Petri dishes together with Abutilon leaves, moist cotton and alternatively mixed food. The previous results show that a mass rearing of *F. panamensis* was standardized, as well as predation by *B. leanderi* on *F. panamensis* in larvae II. Finally, the behavior of *B. leanderi* against predation reflects maximum consumption of thrips, egg emergence, and the ethology of the mite under laboratory conditions and predation. In conclusion, it was confirmed that the *B. leanderi* mite preys on *F. panamensis* and that biological

Keywords: Predation, biological control, *Balaustium leanderi*, *Frankliniella panamensis*.



REFERENCIAS

- Baker, K. y Cook, R. (1974). *Biological control of plant pathogens*. WH Freeman and Company.
- Broughton, S., Learmonth, S., Hargreaves, J., Nimmo, P. (2011). *Further Development of Integrated Pest Management Strategies to Control Thrips in Pome and Stone Fruit in Western Australian and Queensland*. Final Report to Horticulture Australia Ltd., Sydney, Australia.
- Colfer, R., Rosenheim, J., Godfrey, L., & Hsu, C. (2004). Evaluation of large-scale releases of western predatory mite for spider mite control in cotton. *Biological Control*, 30(1), 1-10.
- Fuentes Quintero, L., Muñoz-Cárdenas, K., Combata, O., Jimeno, E., De La Hoz, J. G., Cantor, F., Małkol, J. (2014). A re-description of *balaustium leanderi* comb. nov. (actinotrichida, erythraeidae) with first report on characteristics of all active instars and taxonomic notes on the genus. *Florida Entomologist*, 97(3), 937-951.
- Fujii, K., Holling, C. & Mace, P. (1986). A simple model of attack by predators and parasites. *Ecol. Res.* 1: 141-156. <https://doi.org/10.1007/BF02347017>
- Gabrys, G. (2000). *Balaustium xerothermicum* sp. nov. from Poland with remarks on all world species of the genus (Acari: Actinedida: Erythraeidae). *Annales Zoologici*, 50(1), 47-56.
- Held, D y Pickens, J. (2018). *Thrips, pests of ornamental plants*.
- Herron, G., Gullick, G. (2001). Insecticide resistance in Australian populations of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) causes the abandonment of pyrethroid chemicals for its control. *Gen. Appl. Entomol.* 30, 21-26.
- Nicetic, O., Watson, D., Beattie, G., Meats, A., & Zheng, J. (2001). Integrated pest management of two-spotted mite *Tetranychus urticae* on greenhouse roses using petroleum spray oil and the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*. *Experimental & applied acarology*, 25(1), 37-53.
- Rueda-Ramírez, D., Ríos-Malaver, D., Varela-Ramírez, A., & Moraes, G. J. (2019). Biology and predation capacity of *Parasitus bituberosus* (Acari:



Mesostigmata: Parasitidae) on *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), and free-living nematodes as its complementary prey. *Pest management science*, 75(7), 1819-1830.

Disminución de metales contaminantes en cuerpos de agua vía potenciometría en el municipio de Mosquera, Cundinamarca

Moscoso Rodríguez Yeni Paola ¹

Rivera Rodríguez Julio César ²

Ballesteros Parra Oscar Emiro ³

Hurtado Morales Mikel Fernando ⁴

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Cambio Climático

Formato de preferencia: Presentación oral

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Agroecológica - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: yeni.moscoso@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal. Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica - Facultad de Ingeniería Correo electrónico: julio.rivera@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000258962, <https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=HllvPeIAAAAJ>, <https://orcid.org/0000-0002-0086-711X>

^{3 y 4} Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede Principal, Bogotá - Colombia. Docentes de tiempo completo del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: mikel.hurtado@uniminuto.edu; oscar.ballesteros.p@uniminuto.edu



INTRODUCCIÓN

La falta de conciencia ambiental, diferentes procesos industriales e inapropiados procesos de liberación de residuos han llevado a que diferentes entornos de nuestro ambiente presenten niveles elevados de contaminantes. En particular, en el municipio de Mosquera, Cundinamarca, se ha evidenciado contaminación en diferentes cuerpos de agua vitales en el proceso de riego de cultivos, uso doméstico y agrícola. Remediar grandes volúmenes de agua no es una tarea fácil y requiere de diversos procesos físicos, biológicos y químicos bastante costosos.

RESUMEN

En este trabajo se describe la remoción de diferentes tipos de metales contaminantes disueltos en el agua a través de una metodología que hace uso de una vía fisicoquímica con técnicas potenciométricas de bajo costo. Si bien, la electrodeposición de metales no remueve otros contaminantes, los potenciales de entre 2 y 10 V son suficientes para descomponer materia orgánica bacteriana y contaminantes orgánicos a través del proceso de hidrólisis. Las aguas tratadas en primera instancia fueron tomadas de los cuerpos de agua contaminados y transportadas en viales al laboratorio. Allí se midió un volumen determinado y almacenadas en una celda electroquímica convencional después de haber medido su valor de pH. Se empleó el metal Platino como electrodo de trabajo y un vidrio alcalino con recubrimiento de ITO (óxido de estaño dopado con indio) como contra electrodo. Los electrodos fueron conectados al potencióstato donde se realizan barridos de potencial entre 2 y 10 V en función del tiempo. Los metales presentes en la muestra de agua contaminada fueron retenidos en función de su potencial de reducción electroquímico. Los análisis evidenciaron por espectrofotometría UV-Vis la atenuación de las transiciones electrónicas correspondientes a los metales disueltos en la muestra y un aumento en masa del electrodo de Platino donde han quedado retenidos los metales. Por lo tanto, el uso de sistemas potenciómetros de bajo costo se presentan como una solución para disminuir significativamente la contaminación por metales en regiones donde no hay acceso a complejos y costosos métodos de remediación ambiental.

Palabras clave: Aguas, metales pesados, contaminantes, potenciometría, Remediación.

ABSTRACT

This paper describes the removal of different types of polluting metals dissolved in water through a methodology that makes use of a physicochemical pathway with low-cost potentiometric techniques. Although, metal electrodeposition does not remove other contaminants, the potentials between 2 and 10 V are sufficient to decompose bacterial organic matter and organic contaminants through the hydrolysis process. In the first instance, treated water taken from contaminated water bodies and transported in vials to the laboratory. There, a certain volume was measured and the sample was placed in a conventional electrochemical cell after having measured its pH value. Platinum metal was used as the working electrode and an alkaline glass coated with ITO (indium doped tin oxide) as the counter electrode. The electrodes were connected to the potentiostat where potential sweeps between 2 and 10 V are performed as a function of time. The metals present in the polluted water sample were retained based on their electrochemical reduction potential. The analyzes showed by UV-Vis spectrophotometry the attenuation of the electronic transitions corresponding to the metals



dissolved in the sample, and time an increase in mass of the Platinum electrode where the metals have been retained. Therefore, the use of low-cost potentiometer systems is presented as solution to significantly reduce contamination by metals in regions where there is no access to complex and expensive environmental remediation methods.

Keywords: Water, heavy metals, contaminants, potentiometry, Remediation.

REFERENCIAS

- Gintautas, S., Saulius, V., Danila, V. (2018). Immobilization of copper indium selenide solar module waste in concrete constructions. *Cement and concrete composites* 85, 174-182.
- Gokilamani, N., Muthukumarasamy, N. (2013) Utilization of natural anthocyanin pigments as photosensitizers for dye-sensitized solar cells, *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, 66 212-219.
- Keith, G. (2014). *Estudio de Materiales Nanométricos con Microscopio Electrónico de Barrido SEM*.
- Michael, G. (2001). Photoelectrochemical cells. *Nature*, (414) , 338-344.
- Mohamed. Nfaoui, Khalil. EL-Hami. (2018). Extracting the maximum energy from solar panels. 536-545.
- Richard, O., 'Hegartya, Oliver. Kinnaneb. (2017). Concrete solar collectors for façade integration: An experimental and numerical investigation. *Applied Energy*. 206 1040-1061.
- Richard O. 'Hegartya, Oliver. (2017). Kinnaneb. Parametric investigation of concrete solar collectors for façade integration. *Solar Energy*. 153 396-413.
- Rouessac, F., Rouessac, A., Towey, J. (2004). *Chemical Analysis. Modern Instrumental Methods and Techniques*. New York: John Wiley & Sons
- Shi-Hua Chen, et al. (2018). Métodos espectrales electroquímicos para la detección de trazas de metales pesados: A revisión. *Tendencias en química analítica* 106, 139-150. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.5b01957>
- Smith, R. (2008). *Guide to Environmental Analytical Methods* (5th Edition). R.-K. Smith, Ed. Genium Publishing Corporation.



- Vinod Kumar, Ripu Daman Parihar. (2019). Evaluación global del contenido de metales pesados en cuerpos de agua superficiales: Un metaanálisis utilizando índices de contaminación por metales pesados y análisis estadísticos multivariados. *Quimiosfera* 236. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.124364>
- Winefordner, J. (2003). *Chemical Analysis. A Serie of monographs on Analytical Chemistry and its applications (Vol. 162)*. Wiley- Interscience.
- Wongcharee, K., Meeyoo, V., Chavadej, S. (2007). Dye-sensitized solar cell using natural dyes extracted from rosella and blue pea flowers, *91 (7)*, 566-571.
- Yuya K., Kenta, H. (2017). Mejora de la absorbancia atómica de Cr, Zn, Cd y Pb en espectrometría de absorción atómica de hornos de metal utilizando tubos de absorción. *Analytical Chemistry Research* 11. <https://doi.org/10.1016/j.ancr.2016.11.004>.
- Zafar Iqbal, Wu-Qiang Wu. (2013). Impact of hydroxy and octyloxy substituents of phenothiazine based dyes on the photovoltaic performance, *Dyes and Pigments*, (99), 299- 307.

Práctica agroecológica de integración para la enseñanza del aprovechamiento de microorganismos de montaña en cultivos y alimentación animal con una comunidad del municipio de Sibaté

Farías Fierro Hernán René ¹
Muñoz González Claudia Marcela ²
Angarita Leiton Arlex ³

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Agricultura sustentable

Formato de preferencia: Presentación oral

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: hernan.farias@uniminuto.edu.co

^{2 y 3} Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docentes de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: claudia.munoz.go@uniminuto.edu.co; aangarita@uniminuto.edu



INTRODUCCIÓN

El ser humano en su afán de generar una mayor producción agrícola ha desarrollado una agricultura y ganadería de gran impacto que tienen a los ecosistemas al borde del colapso debido a las malas prácticas de manejo de animales y uso de insumos químicos con costos elevados (Sarandón y Flores, 2014). Por lo anterior, se puede afirmar que la agricultura convencional ha generado muchos más problemas de los que ha solucionado, además de ser un modelo insostenible (Acevedo, 2004). Frente a esto, el presente trabajo propone una práctica agroecológica utilizada por los Agricultores Campesinos, Familiares Étnicos y Comunitarios (ACFEC), en respuesta a la preocupación de un sector de la comunidad de la vereda Alto Charco, municipio de Sibaté por el aumento de los precios en los insumos pecuarios; la preocupación de una alimentación más sana, libre de agro tóxicos, y por el interés de rescatar procesos de huertas dentro de las fincas y espacios que se encuentran abandonados.

RESUMEN

Esta práctica tiene como objetivo realizar un encuentro pedagógico sobre el uso y aprovechamiento de los microorganismos de montaña en cultivos y alimentación animal. Como metodología, se tomará de referencia la *Guía práctica para realizar asistencia técnica a sistemas productivos agroecológicos familiares y comunitarios*, de The Nature Conservancy (2020). Como principales resultados se obtiene: la articulación de las comunidades permite conocer y construir conocimiento desde la experiencia, aportando en el mejoramiento de los sistemas productivos; la disminución del gasto económico, así como impacto positivo en la salud y sistema productivo, que presenta el uso de prácticas de intervención mínima de los recursos. En lo que se relaciona con los microorganismos de montaña (MM), las comunidades del municipio de Sibaté están abiertas a realizar prácticas como esta, que ayuden a cambiar su sistema productivo, integrando a la población en general. Por último, en visitas posteriores a la práctica se ha evidenciado el crecimiento y reproducción de los microorganismos, por lo que se está a la espera de una nueva práctica para su activación y utilización en huerto y animales de producción.

Palabras clave: microorganismos de montaña, sostenibilidad, ACFEC, comunidad.

ABSTRACT

This practice aims to hold a meeting to teach the use and exploitation of mountain microorganisms in crops and animal feed. As methodology, the "PRACTICAL GUIDE TO CARRY OUT TECHNICAL ASSISTANCE TO FAMILY AND COMMUNITY AGROECOLOGICAL PRODUCTION SYSTEMS" (The Nature Conservancy, 2020) will be taken as a reference. As main results was obtained that articulation of the communities allows knowing and building knowledge from experience, contributing to the improvement of productive systems; the decrease in economic spending, as well as a positive impact on health and the productive system, that presents the use of minimum intervention of resources practices, regarding mountain microorganisms (MM), the communities of the municipality of Sibaté are open to carrying out practices like this, that helps to change their productive



system, integrating the entire population. To conclude, in subsequent visits to the practice, the growth and reproduction of microorganisms have been evidenced; for this reason, a new practice for its activation and use in the orchard and production animals is being await.

Keywords: mountain microorganisms, sustainability, ACFEC, community.

REFERENCIAS

Acevedo, Á. (2004). *Agricultura Sustentable*.

Acevedo, Álvaro; Jiménez, N. (2019). *Agroecología. Experiencias comunitarias para la agricultura familiar en Colombia*. Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Universidad del Rosario.

Castro, L. (2014). ¿Cómo hacer Microorganismos de Montaña (MM)? Centro de Investigaciones. <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Brochure-MicroCIA-VF-2017web.pdf>

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). (s.f.). Microorganismos Guía Técnica 4. https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_04.pdf

Mejía, M. (1995). *Agriculturas para la vida. Movimientos alternativos frente a la agricultura química*. Asociación para la cooperación y el Desarrollo Liechtenstein. Corporación CEPROID.

RENAF y MAELA. (2014). *Construyendo el sendero político de la agroecología en Colombia*.

Sarandón, S., & Flores, C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Universidad de la Plata.

The Nature Conservancy. (2020). Guía práctica para realizar asistencia técnica a sistemas productivos agroecológicos familiares y comunitarios. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/AFC_Guia_Asiistencia_tecnica_paginas_baja.pdf

Zeballos, M. (2017). *Caracterización de microorganismos de montaña (MM) en biofertilizantes artesanales*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.



Evaluación de la germinación y viabilidad de semillas de seis especies útiles en la agricultura urbana bajo condiciones controladas en Bogotá

Martínez Rojas Aura Mayerly ¹
González Fuquen Gina Marcela ²

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Agricultura Sustentable

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

El Jardín Botánico José Celestino Mutis, es la entidad encargada de liderar los proyectos de agricultura urbana desde 2004, implementando estrategias para aportar soluciones a la población menos favorecida, a través de la producción de plantas agroalimentarias bajo el concepto agroecológico, generando un impacto social y ambiental.

¹ Profesional del Jardín Botánico, Bogotá - Colombia. Correo electrónico: armartinez@jbb.gov.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: ggonzalezfu@uniminuto.edu.co





RESUMEN

Como objetivo principal se evaluó el porcentaje de germinación y viabilidad de semillas de seis especies útiles para la agricultura urbana bajo condiciones controladas, relacionando el porcentaje de germinación con el porcentaje de viabilidad de semillas, llevando a cabo pruebas de germinación bajo dos tratamientos (semillas sembradas en caja Petri con papel absorbente y algodón). Así mismo, se realizaron pruebas de viabilidad con tetrazolio de acuerdo con los parámetros de las normas ISTA. Dentro de los análisis se tuvo en cuenta que las semillas de las especies mizuna, paico y cebollín, recolectadas en el área experimental del Jardín Botánico José Celestino Mutis; para las especies cebolla puerro, hinojo y manzanilla se llevaron a cabo las pruebas con semillas certificadas.

Según los resultados obtenidos, fue posible verificar que el mayor porcentaje de germinación corresponde a mizuna, hinojo y paico con porcentajes entre 92,7% y 98,8%. Por parte del cebollín, la manzanilla y la cebolla puerro se obtuvo un porcentaje menor al 60%. Para pruebas de viabilidad se presentó un rango de diferencia del 50% entre mizuna (con 30 semillas viables) e Hinojo, cebollín y cebolla puerro (con un promedio de 12 semillas viables). Con respecto a las pruebas de germinación se concluye que el mejor tratamiento es el algodón, con una alta viabilidad para las semillas de tetrazolio la mizuna y el cebollín, por lo cual se recomienda realizar nuevas pruebas de viabilidad para las otras especies.

Palabras clave: Semillas, Germinación, Viabilidad, Agricultura Urbana.

ABSTRACT

As main objective was evaluated the percentage of germination and viability of seeds of six useful species for urban agriculture under controlled conditions, relating the percentage of germination with the percentage of seed viability, carrying out germination tests under two treatments (seeds sown in a Petri dish with absorbent paper and cotton), likewise, viability tests with tetrazolium were performed according to the parameters of the ISTA standards. Within the analyzes it was taken into account that the seeds of the species mizuna, paico and chives collected in the experimental area of the José Celestino Mutis Botanical Garden and for the onion, leek, fennel and chamomile species the tests were carried out with certified seeds.

According to the results obtained, it was possible to verify that the highest percentage of germination corresponds to mizuna, fennel and paico with percentages between 92.7% and 98.8%. On the part of chives, chamomile and leek onion, a percentage lower than 60% was obtained. For viability tests, a range of difference of 50% was presented between mizuna (with 30 viable seeds) and Fennel, chives and leek onion (with an average of 12 viable seeds). Regarding the germination tests, it is concluded that the best treatment is the cotton, with a high viability for mizuna and chives seeds, for which it is recommended to carry out new viability tests for the other species.

Keywords: Seeds, Germination, Viability, Urban Agriculture.



REFERENCIAS

- Fernández, H., Fernández, A. & Álvarez, . (s.f.). *Manual de propagación de plantas superiores*. https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual_plantas.pdf
- Fernández-Sánchez, L., Mancipe-Murillo, C., Calderón-Hernández, M. (2020). Evaluación de dos métodos de propagación para la conservación ex situ de tres melastomatáceas altoandinas. *Caldasia*, 42(1), 129-141.
- Jardín Botánico de Bogotá. (2020). *Ficha de proyecto 7681 "Fortalecimiento de la agricultura urbana y periurbana en las localidades urbanas de Bogotá"*.
- Jardín Botánico de Bogotá. (2010). *Cartilla: agricultura urbana "Conciencia ambiental por un cambio cultural profundo, para el buen vivir de todas y todos"*. http://www.jbb.gov.co/documentos/tecnica/2018/Agricultura_urbana2010.pdf
- Jardín Botánico de Bogotá. (2011). *Cartilla para el manejo integrado de la fertilización, las plagas y las enfermedades en las Unidades Integrales de Agricultura Urbana en Bogotá D.C.* https://www.jbb.gov.co/documentos/tecnica/2018/Cartilla_agricultura_urbana_final.pdf
- Mancipe, C., Calderón, M., Pérez, L. (2018). Evaluación de viabilidad de semillas de 17 especies tropicales altoandinas por la prueba de germinación y la prueba de tetrazolio. *Caldasia*, 40(2), 366-38.
- Pacheco, R. (2021). Pasado y presente de la agricultura urbana en Bogotá. *Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas*, <https://doi.org/10.17584/VIIIHorticultura>
- Rojas, A. (2021). Tercer encuentro de formulación participativa del programa de agricultura urbana. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/programa-distrital-de-agricultura-urbana-y-periurbana-agroecologica>
- Romero-Murcia, J. (2019). Potencial de propagación y conservación de semillas del árbol del té de Bogotá, *Symplocos theiformis* (L. f.). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 43(169), 653-660.
- Salazar, S., Rojas, J., Quintero, J. (2020). Determinación de la viabilidad de semillas de *Capsicum annuum* L., usando la prueba de tetrazolio. *Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 8(3), 7-12.

Análisis energético y económico del cultivo de Maíz -Zea Maíz bajo un enfoque tecnificado y agroecológico, una revisión de literatura

Martínez García Manuela ¹

Chaparro Africano Adriana Maria ²

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y desarrollo sostenible

Sesión: Seguridad alimentaria

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

Los balances energéticos pueden usarse en la agricultura para el diseño de sistemas agropecuarios sustentables con un impacto positivo en lo económico y energético al depender en gran medida del tipo de entradas que se tengan, además, del tipo de manejo y la organización del cultivo. Para este estudio, se tomaron en cuenta

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: mmartine115@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente de tiempo completo del Programa de Ingeniería Agroecológica – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: claudia.munoz.go@uniminuto.edu.co; achaparro@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000520888, <https://scholar.google.com/citations?user=Kf5sV6oAAAAJ&hl=es>



dos situaciones: Un monocultivo de maíz tecnificado y un policultivo de maíz-frijol-ahuyama, con el objetivo de ver y evaluar dos agroecosistemas en términos técnico – productivos y económicos, y así, analizar las diferencias energéticas y económicas que hay en cada uno de los balances.

RESUMEN

Para realizar el análisis energético del cultivo de maíz tecnificado se recolectaron datos de literatura; para el cultivo con enfoque agroecológico, se usaron datos de un cultivo real de la Granja Agroecológica Cielo Verde del año 2019, además de información complementaria a partir de la literatura, como lo son los precios de venta. A partir del análisis de los datos obtenidos en ambos agroecosistemas, se encontró que los cultivos tecnificados tienen un balance energético y económico de 1,82 y 1,03, respectivamente, inferior al policultivo agroecológico con un balance energético de 16,24 y 3,74 en el balance económico, debido a la cantidad de entradas que los cultivos tecnificados necesitan para su óptimo funcionamiento y crecimiento, además de la irregularidad de los precios de los insumos químicos y los combustibles que afectan a productores y consumidores.

Para concluir, a pesar de que el cultivo tecnificado llega a producir más MJ en comparación al cultivo agroecológico, este último demuestra mejores resultados tanto en lo económico como en lo energético, además de sus beneficios ambientales, productivos, culturales y a la salud pública.

Palabras clave: Productividad, Inversión, Campesinado, Semillas.

ABSTRACT

To carry out the energy analysis of the technified corn crop, literature data was collected, for the crop with an agroecological approach, data from a real crop of the Cielo Verde Agroecological Farm of the year 2019 were used. In addition to complementary information from literature, as the sales prices. From the analysis of the data obtained in both agroecosystems, it was found that the technified crops have an energetic and economic balance (1.82 and 1.03 respectively) lower than the agroecological polyculture with an energetic balance of 16.24 and 3.74 in the economic balance, due to the amount of inputs that technified crops need for their optimal functioning and growth, in addition to the irregularity of the prices of chemical inputs and fuels that affect producers and consumers.

To conclude, even though the technified crop produces more MJ compared to the agroecological crop, the last one demonstrates better results in both economic and energetic, in addition the environmental, productive benefits, to public and cultural health.

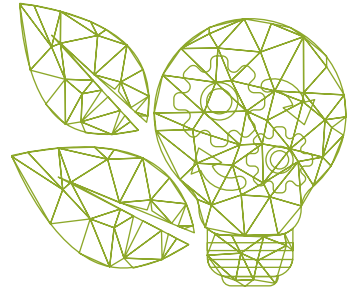
Keywords: Productivity, Investment, Farmers, Seeds.



REFERENCIAS

- Chaparro, A. y Calle, A. (2017). Peasant Economy Sustainability in Peasant Markets, Colombia. *Journal Agroecology and Sustainable Food Systems* 41(2), 204-225. <https://doi.org/10.1080/21683565.2016.1266069>
- Funes, F. (2009). *Eficiencia energética en sistemas agropecuarios* (1st ed.).
- Guadiana-Alvarado, Z. A., Durán-García, H. M., Rossel-Kipping, E. D., Algarsiller, M., & Cisneros-Almazán, R. (2021). Eficiencia energética en sistemas agrícolas familiares bajo condiciones de clima controlado. *Interciencia*, 46(1), 32-36.
- Hart, R. (1985). *Conceptos básicos sobre agroecosistemas* (nº. 1). Bib. Orton IICA/CATIE.
- Pastrán, A y Rico, A. (2021). Costos de producción agrícola subirían hasta 40% por alza en los precios de insumos. *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/costos-de-produccion-agricola-subirian-hasta-40-por-alza-en-los-precios-de-insumos-3233181>
- Sanclemente, E., Patiño, C., & Beltrán, L. (2012). Análisis del balance energético de diferentes sistemas de manejo agroecológico del suelo, en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.). *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 3(1), 41-46. <https://doi.org/10.22490/21456453.929>
- Zamora, M., Cerdá, E., Carrasco, N., Pusineri, L., De Luca, L., & Pérez, R. A. (2015). Agroecología vs agricultura actual II: demanda de energía, balance y eficiencia energética en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina. *In V Congreso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA*.





EJE TEMÁTICO 2

CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Dentro del eje temático de construcción e infraestructura social se presentan cuatro trabajos derivados de los procesos de investigación que se encuentran articulados con las tendencias de innovación y desarrollo sostenible plantados en la prospectiva 2030. El primer trabajo hace referencia a la utilización de concreto solar como alternativa energética sostenible además de ser un material inteligente (Smart Materials) ya que presenta propiedades convencionales adicionales de uso para la industria. En segundo lugar, se realiza el trabajo denominado *Microturbina para la generación de energía eléctrica* el cual contribuye con su análisis técnico y constructivo ubicado a las orillas del río Monquirá, y que tiene como finalidad generar una determinada cantidad de kW·h (Energía eléctrica) para suplir las necesidades básicas de consumo de energía dentro de una vivienda. En tercer lugar, se presenta el trabajo de Biorremediación mediante microestructuras vegetales, en donde se analizaron las capacidades fitoremediadoras de la planta *E. Crassipes* como una alternativa de remediación ambiental y delimitación de potencial para el tratamiento de agua contaminada en el humedal Juan Amarillo ubicado en Bogotá. Finalmente, se presenta el trabajo denominado *Un análisis del modelo de columna oscilante de agua como fuente de energía, se estructura una revisión de los parámetros de diseño de los mecanismos necesarios para la construcción de la OWC (Oscillating Water Column)* con el fin de mejorar su comprensión e impulsar el estudio de modelos a pequeña aplicables y funcionales, y que a la vez mitiguen el impacto al medio ambiente.

Concreto solar. Alternativa energética sostenible

Hurtado Morales Mikel Fernando ¹

Corredor Pulido Dery Esmeralda ¹

Ballesteros Parra Oscar Emiro ¹

Espitia Nery Martín Eduardo ¹

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Cambio Climático

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

La industria de materiales para construcción ha tenido un mercado basado en compuestos inorgánicos tradicionales que no ha cambiado en más de 50 años debido al aprovechamiento de sus propiedades físicas mecánicas, sin embargo, dentro de las dinámicas modernas aparece el concepto de Materiales Inteligentes

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docentes del Programa de Ingeniería Civil – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: mikel.hurtado@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001284592, <https://scholar.google.es/citations?user=KflyAiMAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0002-7588-9313>, dery.corredor@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000613878, <https://scholar.google.es/citations?user=5PSCOIAAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0003-3148-9219>, oscar.ballesteros.p@uniminuto.edu; mespitia@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000876682, <https://scholar.google.es/citations?user=vtBdsoAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0001-5626-3051>

(*Smart-Materials*) los cuales conservan sus propiedades convencionales de uso o aplicación para la industria, pero incorporan, como mínimo, una propiedad que típicamente dicho material no poseía.

Estos dispositivos pueden ser ensamblados en diferentes tipos de geometrías haciendo que no se requiera a futuro una superficie plana en la cubierta de las edificaciones para alojar los módulos solares, si no que se puede emplear toda el área de superficie de la construcción para aprovechar fenómenos de absorción de radiación ultra violeta o fenómenos de transferencia de energía térmica para ser empleados en procesos de almacenamiento y conversión de energía, no solo en grandes instalaciones sino en cualquier tipo de construcción, teniendo implicaciones económicas, ambientales y sociales ampliamente favorables.

RESUMEN

En este trabajo se emplea el concreto convencional, con sus propiedades convencionales mecánicas tales como alta resistencia a la compresión, flexión y alta durabilidad; sin embargo, se ha sumado ahora conductividad eléctrica superficial para obtener resistencias eléctricas del orden de 0.10Ω . Sobre este concreto conductor podemos ensamblar celdas solares sensibilizadas con colorantes, las cuales se pueden producir con técnicas y materiales de bajo costo, principalmente, técnicas de electrosíntesis para la obtención del nanomaterial grafeno y técnicas de atmosfera abierta como Spray Coating para el ensamblaje total del dispositivo solar.

Palabras clave: Smart-Ink, Conductividad eléctrica, oncreto, celdas solares, Nanotecnología, grafeno.

ABSTRACT

In this work, conventional concrete is used, with its mechanical properties such as high resistance to compression, flexion and high durability; however, now has been added surface electrical conductivity to obtain electrical resistance of the order of 0.10Ω . On this conductive concrete we can assemble solar cells sensitized with dyes, which can be produced with low-cost techniques and materials, mainly electrosynthesis techniques to obtain graphene nanomaterial and open atmosphere techniques such as Spray Coating for the total assembly of the device. solar.

Keywords: Smart-Ink, electrical conductivity, concrete, solar cells, nanotechnology, graphene.

REFERENCIAS

Gintautas Skripkunas, Saulius. Vasarevecius (2018). Immobilization of copper indium selenide solar module waste in concrete constructions. *Cement and concrete composites*, 85, 174-182



- Gokilamani, N., Muthukumarasamy, N. (2013). Utilization of natural anthocyanin pigments as photosensitizers for dye-sensitized solar cells, *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, 66, 212-219.
- Gratzel, M. (2001). Photoelectrochemical cells, *Nature*, 414, 338-344.
- Keith, G. (2014). Estudio de Materiales Nanométricos con Microscopio Electrónico de Barrido SEM.
- Khwanchit Wongcharee, Vissanu Meeyoo, Sumaeth Chavadej. (2007). Dye-sensitized solar cell using natural dyes extracted from rosella and blue pea flowers, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 91, 566-571.
- Richard O. 'Hegartya, Oliver. Kinnaneb. (2017). Concrete solar collectors for façade integration: An experimental and numerical investigation. *Applied Energy*, 206, 1040-1061.
- Richard O. 'Hegartya, Oliver. Kinnaneb. (2017). Parametric investigation of concrete solar collectors for façade integration. *Solar Energy*, 153, 396-413.
- Zafar Iqbal, Wu-Qiang Wu. Impact of hydroxy and octyloxy substituents of phenothiazine based dyes on the photovoltaic performance, *Dyes and Pigments*, 99 (2013), 299- 307.
- Mohamed. Nfaoui, Khalil. EL-Hami. Extracting the maximun energy from solar panels. 4 (218) 536-545.



Microturbina para la generación de energía eléctrica

Pineda Anzola David Santiago ¹
Quintana Castañeda Julian Andrés ²

Línea Temática: Infraestructura y Construcción Social

Sesión: Sostenibilidad e innovación en infraestructura

Formato de preferencia: Póster

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación presenta el análisis técnico y constructivo de una microturbina hidráulica ubicada a las orillas del río Moniquirá, la cual tiene como finalidad generar una cantidad suficiente de kW·h (Energía eléctrica) para suplir las necesidades básicas de consumo de energía dentro de una vivienda, como lo es la iluminación y uso de electrodomésticos.

RESUMEN

Se evaluaron diversos parámetros tales como: el caudal de río Moniquirá; la distancia horizontal del río a la vivienda; las dimensiones de la microturbina (número de cucharas, espesores, alturas y profundidades), y la potencia generada en kW·h. Se identificaron las condiciones físicas que requiere la microturbina para generar un promedio de 5 a 10 KWH de esta manera suplir el consumo mínimo básico de la vivienda a partir del aprovechamiento del cuerpo de agua.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: dpinedaanzo@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: quintana@uniminuto.edu





Palabras clave: Microturbina, Energía hidráulica, Caudal.

ABSTRACT

Multiples parameters were evaluated such as: The Moniquirá river flow, the horizontal distance from the river to the house, the dimensions of the microturbine (number of spoons, thicknesses, heights and depths) and the power generated in kW·h. Obtaining as a result the physical conditions that the microturbine requires to generate an average of 5 to 10 KWH and in this way supply the basic minimum consumption of the house from the use of the body of water.

Keywords: Microturbine, Hydraulic power, Flow.

REFERENCIAS

- González, P. (2019). *Turbinas Pelton*. https://ocw.ehu.es/pluginfile.php/40262/mod_resource/content/1/maquinas_fluidos/tema-6-turbinas-pelton.pdf
- Gutiérrez, P. Z. (2016). Redimensionamiento de turbinas Kaplan y Pelton. *TÉCNICA INDUSTRIAL*. <https://www.tecnicaindustrial.es/predimensionamiento-de-turbinas-kaplan-y-pelt/>
- Planas, O. (2021). *Turbina Pelton, partes, características y funcionamiento*. *Energía solar*. <https://solar-energia.net/energias-renovables/energia-hidraulica/turbinas-hidraulicas/turbina-pelton>
- Rivera, A. (s.f.). *Diagnóstico ambiental del río Moniquirá en la zona urbana del Municipio de Moniquirá, Boyacá*. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3805/1/Diagnostico_ambiental_rio_Moniquira.pdf



Bioremediación mediante microestructuras vegetales

Cañón Medina Juan David ¹

Hurtado Morales Mikel Fernando ²

Corredor Pulido Dery Esmerlada ²

Ballesteros Parra Oscar Emiro ²

Espitia Nery Martín Eduardo ²

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Cambio Climático

Formato de preferencia: Presentación oral

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Egresado del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: jcanonmedin@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docentes del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: mikel.hurtado@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001284 592, <https://scholar.google.es/citations?user=KflyAiMAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0002-7588-9313>, Correo electrónico: dery.corredor@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000613878, <https://scholar.google.es/citations?user=5PSCOIAAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0003-3148-9219>, oscar.ballesteros.p@uniminuto.edu; mespitia@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000876682, <https://scholar.google.es/citations?user=-vtBdsoAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0001-5626-3051>





INTRODUCCIÓN

El aumento de la industrialización, la explotación minera, el uso de químicos, entre otras actividades antropogénicas han generado un cambio drástico en los ecosistemas terrestres, por lo que a diario se hacen necesarios nuevos sistemas que ayuden a mitigar estos impactos. La investigación de contaminantes en el agua es una de las medidas más importantes en la lucha contra los efectos adversos de la industrialización.

RESUMEN

En el presente estudio se analizaron las capacidades fitoremediadoras de la planta *E. Crassipes* como una alternativa para el tratamiento de agua contaminada en el humedal Juan Amarillo, ubicado en Bogotá, con el objetivo de determinar la capacidad de *E. Crassipes* como posible agente de remediación ambiental y delimitar su potencial. Como diseño metodológico, se realizó un análisis de la fisiología de la planta para su estudio y posterior recolección; se estableció un protocolo de fijación para el análisis en el microscopio electrónico; se determinaron y obtuvieron organismos control de una zona alejada para determinar características y datos de bioacumulación, y finalmente se realizó una comparación del contenido de las muestras *in situ* y las muestras control.

En los resultados obtenidos se encontró que la porosidad interna de los tejidos vegetales y la distribución de vacíos presentes en el peciolo de la planta contribuyeron en la captación y acumulación de contaminantes. También se identificaron trazas de forma irregular de metales contaminantes en la muestra con tamaños de alrededor de los 10 μm , con contenidos como cobre, níquel, magnesio, arsénico y mercurio, con porcentajes de concentración que fueron de un 0,01% hasta contenidos del 5%, según mostraron datos del análisis de espectroscopía de energía dispersiva o espectroscopía de rayos X. Al comparar los resultados de las muestras provenientes del humedal, con las muestras control, se encontraron micropartículas de metales pesados de forma relativa, mostrando la capacidad de bioacumulación de la planta en diferentes contextos geográficos.

Palabras clave: Eichhornia Crassipes, fitorremediación, microestructura, SEM.

ABSTRACT

In the present study, the phytoremediation capacities of the *E. Crassipes* plant were analyzed as an alternative for the treatment of contaminated water in the Juan Amarillo wetland located in Bogotá, with the objective of determining the capacity of *E. Crassipes* as a possible agent of environmental remediation and define its potential. As a methodological design, an analysis of the physiology of the plant was carried out for its study and subsequent collection, a fixation protocol was established for the analysis in the electronic microscope, control organisms were determined and obtained from a remote zone to determine characteristics and bioaccumulation data, and finally a comparison of the content of the samples *in situ* and the control samples was made.

In the results obtained, it was found that the internal porosity of the plant tissues and the distribution of voids present in the petiole of the plant contributed to the uptake and accumulation of contaminants. In addition, irregularly shaped traces of contaminating metals were identified in the sample with sizes of around 10 μm , with contents such as



Copper, Nickel, Magnesium, arsenic and mercury, with concentration percentages that went from 0.01% to contents of 5 %, according to data from the analysis of dispersive energy spectroscopy or X-ray spectroscopy. When comparing the results of the samples from the wetland, with the control samples, heavy metal microparticles were found in a relative way, showing the bioaccumulation capacity of the plant in different geographical contexts.

Keywords: Eichhornia Crassipes, phytoremediation, microstructure, SEM.

REFERENCIAS

- Ingole, N. & Bhole, A. (2003). Removal of heavy metals from aqueous solution by water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua* 1 52(2): 119–128. doi: <https://doi.org/10.2166/aqua.2003.0012>
- Kay, S., Haller, W., & Garrard, L. (1984). Effects of heavy metals on water hyacinths (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms). *Aquatic Toxicology*, 5(2), 117–128. doi:10.1016/0166-445x(84)90003-1
- Kouamé, V., Yapoga, S., Kouadio, N., Tidou, S. & Atsé, C. (2016). Phytoremediation of wastewater toxicity using water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*). *International Journal of Phytoremediation*, 18(10), 949–955, <https://doi.org/10.1080/15226514.2016.1183567>
- Malar, S., Vikram, S., Favas, P. & Perumal, V. (2014). Lead heavy metal toxicity induced changes on growth and antioxidative enzymes level in water hyacinths [*Eichhornia crassipes* (Mart.)]. *Bot Stud* 55(54), 2-11. <https://doi.org/10.1186/s40529-014-0054-6>
- Melignani, E., de Cabo, L. & Faggi, A. (2015). Copper uptake by *Eichhornia crassipes* exposed at high level concentrations. *Environ Sci Pollut Res* 22, 8307–8315 <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3972-7>
- Nazir, M., Idrees, I., Idrees, P., Ahmad, S., Ali, Q., & Malik, A. (2020). Potential of water hyacinth (*eichhornia crassipes* l.) For phytoremediation of heavy metals from waste water. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, 2020(1). <https://doi.org/10.54112/bcsrj.v2020i1.6>
- Odjegba, V. & Fasidi, I. (2007). Phytoremediation of heavy metals by *Eichhornia crassipes* . *Environmentalist* 27, 349–355. <https://doi.org/10.1007/s10669-007-9047-2>



- Saraswat, S., & Rai, J. P. N. (2010). Heavy metal adsorption from aqueous solution using *Eichhornia crassipes* dead biomass. *International Journal of Mineral Processing*, 94(3-4), 203–206. doi:10.1016/j.minpro.2010.02.006
- Schneider, I. A. H., Rubio, J., Misra, M., & Smith, R. W. (1995). *Eichhornia crassipes* as biosorbent for heavy metal ions. *Minerals Engineering*, 8(9), 979–988. doi:10.1016/0892-6875(95)00061-t
- Shirinpur-Valadi, A., Hatamzadeh, A. & Sedaghatoor, S. (2019). Study of the accumulation of contaminants by *Cyperus alternifolius*, *Lemna minor*, *Eichhornia crassipes*, and *Canna × generalis* in some contaminated aquatic environments. *Environ Sci Pollut Res* 26, 21340–21350. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05203-0>



Un análisis del modelo de columna oscilante de agua como fuente de energía

Moreno Téllez Erika Melisa ¹
Calderón Hernández Mabel Rocio ²

Línea Temática: Sostenibilidad e innovación en infraestructura

Sesión: Infraestructura y construcción social (ODS 4, 6, 9, 11, 13)

Formato de preferencia: Póster

INTRODUCCIÓN

La columna oscilante de agua, OWC por sus siglas en inglés (Oscillating Water Column), es un mecanismo que aprovecha la energía potencial de las olas mediante la construcción de una especie de cámara capaz de producir un impulso de energía eólica. Este impulso es utilizado para mover una turbina de Wells que permite aprovechar la energía cinética del viento y así transmitirla a un transformador que la convierte en energía eléctrica. Este modelo es un ejemplo de aplicación de energía undimotriz, y aunque es bastante conocido a nivel mundial, no es ampliamente utilizado debido al resultado del análisis costo-beneficio en proyectos a gran escala.

¹ y ² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiantes del Programa de Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: emorenotell@uniminuto.edu.co, mcalderonh4@uniminuto.edu.co





En Colombia existen algunos estudios sobre la posible aplicación de estos modelos OWC, pero las limitantes económicas para estudiar el costo beneficio han obstaculizado el avance de estos proyectos.

RESUMEN

El artículo se estructura mediante la recopilación de información de modelos OWC realizados en otros países, su funcionamiento, y los parámetros necesarios para la construcción, los costos beneficios presentados por otros autores y la perspectiva futura para aplicación en Colombia. Así mismo, se estructura una revisión de los parámetros de diseño de los mecanismos necesarios para la construcción de la OWC, para mejorar su comprensión e impulsar futuros proyectos que permitan el estudio de modelos a pequeña escala de OWC aplicables y funcionales, y que a la vez mitiguen el impacto al medio ambiente que suele producir la construcción de modelos OWC.

Palabras clave: Energía undimotriz, olas incidentes, aerodinámica, teoría de oleaje, turbina Wells.

ABSTRACT

This article is structured by collecting data of the OWC models developed in other countries, its functionality and the necessary parameters for the construction, the costs benefits presented by other authors and the future perspective for the implementation in Colombia. Additionally, a review of the design parameters of the mechanisms necessary for the construction of the OWC is structured, to improve its understanding and promote future projects that allow the study of applicable and functional small-scale models of OWC, and that at the same time mitigate the impact on the environment that the construction of OWC models usually produces.

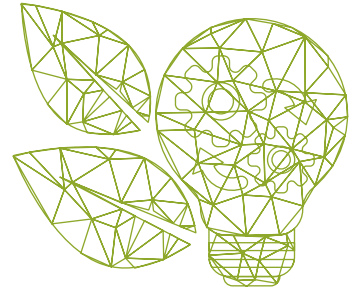
Keywords: Wave energy, incident waves, aerodynamics, wave theory, Wells turbine.

REFERENCIAS

- Buigues, G., I. Zamora, A., Mazón, V., Valverde and Pérez, F. (2006). Sea energy conversion: Problems and possibilities. *RE&PQJ*, 1(4), 85-92.
- Copping, A., Geerlofs, S. and Hanna, L. (2013). The Contribution of Environmental Siting and Permitting Requirements to the Cost of Energy for Oscillating Water Column Wave Energy Devices. <https://doi.org/10.2172/1171907>Dincer, M., and Khalid, F. (2018). 3.8 Ocean (Marine) Energy Production. *Comprehensive Energy Systems*, 335-379.
- Guardiola, E. (2016). *Cost analysis of the UGEN*. [Thesis to obtain the Master of Science Degree in Mechanical Engineering]. Técnico Lisboa.



- Hone, D. (2020). *From the Industrial Revolution to climate change: What happened and why?*, 2041. <https://2041foundation.org/climate-change-what-happened-and-why/#:~:text=Over%20the%20entire%20industrial%20era,remainder%20stayed%20in%20the%20atmosphere> [Accessed: April 7 2022].
- Josset, C. & Clément, A. (2007). A time-domain numerical simulator for oscillating water column wave power plants. *Renewable Energy*, 32(8) 1379–1402.
- Matias. (2009). *Dispositivos de Generación de Energía a través de las olas. Textos Científicos*.
- Park, H. Baek, H. Shim and J. Choi, (2020). “Preliminary Investigation for Feasibility of Wave Energy Converters and the Surrounding Sea as Test-site for Marine Equipment”, *Journal of Ocean Engineering and Technology*, 34(5), 351-360.
- Pérez, J. (2018). Cuantificación del potencial energético undimotriz en las costas del Caribe colombiano. *Revista espacios*, 39(03), 8.
- Teixeira, P., Davyt, D., Didier, E. & Ramalhais, R. (2013). Numerical simulation of an oscillating water column device using a code based on Navier–Stokes equations. *Energy*, 61, 513–53.



EJE TEMÁTICO 3

COMPETITIVIDAD

En este eje temático se abordan 5 trabajos presentados por los autores en el marco de la construcción del conocimiento científico y tecnológico, bajo la perspectiva del desarrollo sostenible. Dos de los trabajos presentados obedecen a los sistemas de gestión de calidad bajo las Normas ISO, el primero enfocado como un modelo de articulación y armonización para los sistemas integrados HSEQ – (HSEQ) – [NTMMAA – SIG – (HSEQ)]. De otra parte, se refleja un tercer documento enfocado en la importancia de los modelos matemáticos en el análisis Pre y Post Covid 19 en el sector logístico terrestre, que analiza el estado de la situación logística terrestre, antes y después de la pandemia, en una empresa colombiana y la consideración de los modelos de la Programación Lineal para apoyar la Toma de Decisiones Organizacional. Como cuarto trabajo se presenta la fabricación de carbón activados a base de cascarilla de arroz, subproducto deshecho de la industria agrícola abundante y económico, el cual, por pirólisis, permite el tratamiento de las aguas residuales. Finalmente, se reflejan dos trabajos concernientes a los procesos logísticos: uno de ellos se encuentra enfocado en la emisión de dióxido de carbono generado por el transporte en el sector de la calle 13 entre avenidas Boyacá y Ciudad de Cali en la ciudad de Bogotá D.C, y el otro documento, se encuentra basado en el análisis descriptivo en costos logísticos de la distribución urbana de alimentos, en el corredor vial de la calle 13.



La importancia de los modelos matemáticos en el análisis Pre y Post Covid 19 en el sector logístico terrestre

Bustamante Lina Clemencia ¹

Alzate Montoya Marcela ²

Mancera Martha Yaneth ³

Línea Temática: Innovación, Tecnología y Desarrollo para la Sostenibilidad Empresarial

Sesión: Competitividad

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

Los efectos e impacto de la pandemia por COVID 19 en los ámbitos cotidiano y organizacional ha afectado la logística, común a ambos escenarios. La logística se entiende como la satisfacción del cliente, por lo cual se debe considerar un alto número de variables, entre ellas, el incremento de la oferta y demanda de productos y, en consecuencia, el uso de las rutas terrestres para sus traslados.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Bogotá - Colombia. Correo electrónico: lina.bustamante.g@uniminuto.edu, <https://orcid.org/0000-0003-1172-1287>

² Universidad Católica Luis Amigó, Manizales - Colombia. Correo electrónico: paola.alzateon@amigo.edu.co, https://scholar.google.com/citations?view_op=search_authors&mauthors=Marcela+Alzate+Montoya&hl=en&oi=ao

³ Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogotá - Colombia. Correo electrónico: martha.mancera@ibero.edu.co





Por tal razón se originan necesidades en las organizaciones que requieren el uso técnicas exactas y adaptadas a cada una de sus necesidades para la toma efectiva de decisiones, con apoyo en las matemáticas.

RESUMEN

El presente trabajo analiza el estado de la situación logística terrestre, antes y después de la pandemia, en una empresa colombiana y considerar los modelos de la Programación Lineal, para apoyar la Toma de Decisiones organizacional. Este trabajo investigativo considera 4 etapas: búsquedas bibliográficas en fuentes reconocidas en el ámbito científico, para establecer el estado pre y post COVID-19 de la logística terrestre y la identificación de variables de estudio, como entradas al modelo matemático. Luego, se considerarán sendos modelos matemáticos, para finalmente determinar el que más se ajusta a la realidad del caso de estudio, con el fin de optimizar tiempos y distancias. En la última etapa, se validará el modelo mediante la aplicación de un software de optimización matemática como, por ejemplo: TORA.

Dentro de los resultados esperados, se pretende generar un impacto en el sector industrial, a través del análisis de rutas de una empresa de transporte de carga optimizando las mismas al implementar técnicas de investigación de operaciones que podrán ser operadas por la empresa; con esto, el estudio busca contribuir al aumento de la investigación y la actualización de las tecnologías industriales como parte del ODS 9. Industria, innovación e infraestructura. Las conclusiones estarán directamente relacionadas con el objetivo de estudio y estarán respaldadas por los datos obtenidos. Así mismo, se incluirán algunas recomendaciones, si es pertinente hacerlas.

Palabras clave: Optimización, Covid 19, Logística Terrestre.

ABSTRACT

The present work analyze the state of the land logistics situation, before and after the pandemic, in a Colombian company and consider the models of Linear Programming, to support organizational Decision Making. This investigative work considers 4 stages: Bibliographic searches in recognized sources in the scientific field, to establish the pre and post COVID-19 status of land logistics and identification of study variables, as inputs to the mathematical model. Then, two mathematical models will be considered, to finally determine the one that best fits the reality of the case study, to optimize times and distances. In the last stage, the model will be validated by applying mathematical optimization software such as: TORA.

Within the expected results, it is intended to generate an impact on the industrial sector, through the analysis of a cargo transport company routes, optimizing them by implementing operations investigation techniques that can be operated by the company; with this, the study seeks to contribute to the increase in research and updating of industrial technologies as part of SDG 9. Industry, innovation and infrastructure. The conclusions will be directly related to the objective of the study and will be supported by the data obtained. Likewise, some recommendations will be included, if it is pertinent to make them.

Keywords: Optimization, Covid 19, Land Logistics.



REFERENCIAS

- Alvarado, J. (2009). *La programación lineal aplicación de la pequeñas y medianas empresas. Reflexiones.*
- García, M y Jiménez, J. (2021). *Efectos del Covid-19 en el transporte terrestre de carga en 2020.* Sanfandila.
- González, R. (2018). *Problemas de optimización en la gestión logística de distribución: una revisión de literatura de la solución del problema de ruteo de vehículos.*
- Arboleda, J, López A y Lozano Y. (2015). *El problema de ruteo de vehículos [VRP] y su aplicación en medianas empresas colombianas.*
- Marinucci, E. (2021). Logística y transporte internacional: la disrupción ante el Covid-19. *Integración y Cooperación Internacional*, (32), 6-21.
- Martínez, Y. (2021). *Aplicación de la Investigación de Operaciones a la Distribución de Recursos Relacionados con la COVID-19 en Cuba.*

Nueva tirada del modelo de articulación y armonización de los sistemas integrados (HSEQ) – [NTMMAA – SIG – (HSEQ)]

Alvarado Rueda René Alejandro ¹

Línea Temática: Competitividad

Sesión: Gerencia Estratégica y de Productividad - Gestión Organizacional

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo general diseñar una metodología de articulación y armonización entre los sistemas de gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo para la mejora de la eficacia, la eficiencia y la efectividad, con base en las nuevas normas: ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC), ISO 14001:2015 – Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), e ISO 45001:2018 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) (*Health, Safety, Environment & Quality – HSEQ*).

¹ Docente del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería SP. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede principal calle 80, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: rene.alvarado@uniminuto.edu



Como objetivos específicos se cuenta con, elaborar el diagnóstico de un Sistema Integrado de Gestión en compañías del medio empresarial colombiano vinculadas a la investigación; seleccionar la información pertinente de primera fuente en las empresas y de segunda fuente de acuerdo con escritos relacionados con sistemas integrados de gestión; precisar las mejores estrategias para el modelo metodológico de articulación y armonización de un Sistema Integrado de Gestión, etc.

RESUMEN

La metodología corresponde a una investigación mixta (cuantitativa – cualitativa), de enfoque sistémico, con base en el estudio de caso colectivo, para identificar los atributos compartidos y situaciones ejemplarizantes, y obtener un arquetipo que brinde solución concreta al problema de desarticulación, por lo que se aplica muestreo intencional basado en criterios. A manera de resultado se espera brindar una herramienta de solución para casos específicos del medio colombiano de acuerdo a las políticas y estrategias empresariales, con el objetivo de mejorar la eficacia, la eficiencia y la efectividad. A modo de conclusiones, la articulación y armonización de los Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad – SIGC – (HSEQ), se logra a través de la nueva norma ISO 9001:2015 y la gestión por procesos respectivamente, puesto que ésta es la base que articula y armoniza la nueva normas ISO 14001:2015; y, la nueva norma ISO 450001:2018. Es de vital importancia que las empresas cuenten con un sistema integrado, ya que tener uno o más sistemas de gestión aislados dentro de la organización dificulta significativamente incrementar la productividad y efectividad de éstos y de la empresa. El modelo de la Nueva Triada del Modelo Metodológico de Articulación y Armonización de los Sistemas Integrados de Gestión – SIGC – (HSEQ) – [NTMMAA – SIG – (HSEQ)], por su sencillez es didáctico y de fácil comprensión y aplicación tanto para académicos como para empresarios.

Palabras Clave: Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo, Sistemas Integrados, Sistemas Integrados de Gestión, HSEQ.

ABSTRACT

The methodology corresponds to a mixed research (quantitative – qualitative), of a systemic approach, based on the collective case study, to identify the shared attributes and exemplary situations, and obtain an archetype that provides a concrete solution to the problem of disarticulation, for what is applied purposive sampling based on criteria. In a way results the improvement of the effectiveness, the efficiency and the effectiveness; and, compliance with company policies and strategies for the Colombian environment, based on specific cases as a solution tool. By way of conclusions, the articulation and harmonization of the Integrated Quality Management Systems – SIGC – (HSEQ), is achieved through the new ISO 9001:2015 standard and process management respectively, since this is the basis that articulates and harmonizes the new ISO 14001:2015 standards; and the new ISO 450001:2018 standard. It is of vital importance that companies have an integrated system, since having one or more isolated management systems within the organization makes it significantly difficult to increase the productivity and effectiveness of these and of the company. The model of the New Triad of the Methodological Model of Articulation and Harmonization of Integrated Management Systems – SIGC – (HSEQ) –



[NTMMAA – SIG – (HSEQ)], due to its simplicity, is didactic and easy to understand and apply for both academics as for businessmen.

Keywords: Quality, Environment, Safety and Health at Work, Integrated Systems, Integrated Management Systems, HSEQ.

REFERENCIAS

- Alegría, E. (2017). Diseño de un instrumento de diagnóstico para la implementación y mejora de un sistema de gestión integrado para empresas pequeñas del sector de la construcción en Cúcuta, Norte de Santander. *Signos*, 9, 59-71.
- Cárdenas, L. (2019). Integración de la gestión de la calidad con las buenas prácticas de manufactura en tres empresas farmacéuticas de inyectables en Bogotá, D. C. *. *Signos*, 131-153.
- Cuevas, L. (2018). Aportes y contribuciones a la integración de sistemas de gestión: una visión internacional de la ISG 2015. *SIGNOS – Investigación En Sistemas de Gestión*, 10(2), 193–201.
- Estrada, A. (2018). Guía para la implementación de un sistema de gestión integral en la empresa Óptima de Urabá S. A. E.S.P. *Signos*, 10, 77-101.
- Higuera y Rugeles, M. (2019). Diseño de un Sistema Integrado de Gestión basado en las normas NTC: ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018 para una empresa de construcción, interventoría y consultoría de obras civiles. [Tesis]: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/950/1/Higuera%20Gutierrez%2c%20Adriana%20Alejandra%20-%202019.pdf>.
- ISO. (2020). ISO 14001:2015. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- ISO. (2020). ISO 45001:2018. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- ISO. (2020). ISO 9001:2015. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- ISO. (2020). Sobre nosotros. <https://www.iso.org/home.html>
- ISO. (2021). ISO – 14031:2021 – Environmental performance evaluation — Guidelines. Bogotá. Obtenido de <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/81453/fe9a6b7f4b0648b8992dcd5893919cb5/ISO-14031-2021.pdf>



Ortiz Y. (2018). El impacto de los sistemas integrados de gestión hseq en las organizaciones de américa latina: una revisión sistemática. *Revista chilena de economía y sociedad*, 76-94.

Peralta y Guataqui, S. (2018). Integración del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema de gestión de calidad en las entidades públicas colombianas de orden nacional*. *Signos*, 10, 39-56.

Fabricación de carbón activado a base de cascarilla de arroz

Toledo López Anggie Valentina ¹

Vargas Varón Darcy Lorena ¹

Alfonso Freddy Leonard ²

Línea Temática: Competitividad

Sesión: Innovación, tecnología y desarrollo para sostenibilidad empresarial

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

La industria textil genera aguas residuales contaminadas con colorantes nocivos y tóxicos para el medio ambiente y que alteran los ecosistemas acuáticos (Cortázar et al., 2014). De igual forma, la industria agrícola genera cascarilla de arroz, un subproducto deshecho abundante y económico, que puede ser transformado en carbón por pirolisis, producto útil al tratamiento de las aguas residuales (Aiman, 2021). Se demostró que el carbón fabricado a base de la cascarilla de arroz es eficiente

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá, Colombia. Estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: anggie.toledo@uniminuto.edu.co, darcy.vargas@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: falfonso@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000003503, <https://scholar.google.com/citations?user=Qc46V74AAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0002-2471-8063>.



en la remoción del azul de metileno hasta una concentración límite de 30 $\mu\text{g}/\text{ml}$, lo que permite establecer la máxima capacidad de saturación del adsorbente al determinar la constante de adsorptividad para el carbón activado. Esto permite el diseño de filtros purificadores para aguas residuales contaminadas con colorantes, brindando una alternativa económica y practica a nivel empresarial y ambiental para la descontaminación y reusó de las agua utilizadas en procesos industriales textileros donde se utilizan este tipo de colorantes.

RESUMEN

Como metodología se consultaron artículos científicos, en bases de datos, sobre la fabricación de carbón y se concluye aplicar una calcinación en 3 quemas de aproximadamente 24 g cada una durante 15 minutos para obtener ceniza; en segundo lugar, se realizó una calcinación y activación donde se molió en un mortero 7,5 g de ceniza con 30 g de KOH, luego se compactó en una capsula de porcelana y se colocó en una mufla a 700°C durante 1 hora y 5 minutos; en tercer lugar, se realizó el lavado y estabilización con 6 decantaciones con agua destilada durante 15 minutos cada una hasta lograr un pH de 7,0; posteriormente se colocó en un horno a 350 °C durante una hora para posteriormente pulverizar el carbón obtenido. 0,1 g de carbón activado se emplearon en la evaluación de la capacidad de retención de azul de metileno construyendo una isoterma de adsorción empleando soluciones de concentraciones de 0,2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ a 30,0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ que fueron agitadas por 15 minutos para luego filtrarse y observar la clarificación del agua contaminada con el colorante.

Palabras clave: Carbón activado, Cascarilla de arroz, Activación química, Isoterma de adsorción.

ABSTRACT

As a methodology scientific articles in databases about the charcoal manufacturing were research, and it is conclude to apply a calcination carried out in 3 burns of approximately 24 g each for 15 minutes to obtain ash; secondly, calcination and activation were carried out where 7.5 g of ash was ground in a mortar with 30 g of KOH, then compacted in a porcelain capsule and placed in a muffle at 700°C for 1 hour and 5 minutes; thirdly, washing and stabilization is carried out by making 6 decantations with distilled water for 15 minutes each until a pH of 7.0 is achieved; subsequently, it was placed in an oven at 350 °C for one hour to subsequently pulverize the obtained carbon. 0.1 g of activated carbon were used in the evaluation of the retention capacity of methylene blue, building an adsorption isotherm using solutions of concentrations from 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ to 30.0 $\mu\text{g}/\text{ml}$ that was shaken for 15 minutes. To then filter and observe the clarification of the water contaminated with the dye.

Keywords: Activated carbon, Rice husk, Chemical activation, Adsorption isotherm.



REFERENCIAS

- Aiman, et al. (2021). Production and characterization of graphene from carbonaceous rice straw by cost-effective extraction. King Abdulaziz City for Science and Technology 2021. <https://link-springer-com.ezproxy.uniminuto.edu/content/pdf/10.1007/s13205-021-02740-9.pdf><https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0959652621004807?via%3Dihub>
- Cortazar, A., Coronel, C., Escalante, A., & González, C. (2014). Contaminación generada por colorantes de la industria textil. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria 4*, 2(3). <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/186>
- Mulana, et al. (2020). Fabrication of Activated Charcoal from Coconut Shell Combined with Coal Fly Ash from PLTU Nagan Raya for Adsorption of Methylene Blue. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 796 (012049).
- Purnomo y Wndyadhana. (2020). Lithium and Calcium recovery by activated carbon from coconut shell char. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 823(012032).
- Sriprom, et al. (2021). Preparation of activated carbon from durian rind with different activations and its optimization. *Journal of Renewable Materials*, 9, 311-324.
- Tagne, et al. (2021). Production of activated carbon from cocoa pods: Investigating benefits and environmental impacts through analytical chemistry techniques and life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 288. pp. 1254 – 1264. Obtenido de <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0959652620355104?via%3Dihub>



Evaluación de las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) generadas por el transporte de carga en el sector de la calle 13 entre avenidas Boyacá y Ciudad de Cali en la ciudad de Bogotá D.C.

Torres Jiménez Manuel David ¹

Línea Temática: Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible

Sesión: Cambio Climático

Formato de preferencia: Póster

INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana de carga es un componente importante que influye sobre la eficiencia logística en las ciudades y contribuye al bienestar de su población. Sin embargo, el transporte de carga también está asociado a problemas como la contaminación atmosférica, que contribuye tanto a la mala calidad del aire como al cambio climático dada la emisión de gases de efecto invernadero. En Bogotá, el corredor vial de la calle 13 es uno de los sectores con mayor tráfico de carga pesada ya que conecta la capital con el noroccidente de Colombia, lo que atrae una gran cantidad de industrias. De ahí, que estudios que arrojen bases para determinar el impacto ambiental del transporte de carga contribuyen a mejorar el desarrollo económico y social de las ciudades.

¹ Universidad Libre de Colombia, Seccional Bogotá. Egresado del Programa de Ingeniería Industrial. Correo electrónico: manueld-torresj@unilibre.edu.co





RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo determinar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas por el transporte de carga sobre un tramo de la calle 13, entre la Avenida Boyacá y la Avenida Ciudad de Cali. Para realizar el estudio se seleccionó un punto de muestreo en la zona y se realizó un aforo vehicular para el cálculo del tráfico promedio diario, mediante dispositivos de grabación de video con muestras tomadas cada 15 minutos.

Se consideraron los vehículos tipo camión y tractocamión, encontrándose valores promedio diarios de 741 y 154 vehículos. Las emisiones de CO₂ se calcularon utilizando para ello factores de consumo y de emisión del combustible evaluado en la ciudad de Bogotá D.C, que arrojaron resultados de 2.15 E6 y 2.68E5 kg CO₂ mensuales para vehículos tipo camión y tipo tractocamión. La información recopilada corrobora una alta proporción de vehículos de carga. De estos, los de mayor impacto son los clasificados como de 2 ejes que emitieron la mayor cantidad de CO₂ al ambiente.

Palabras clave: Dióxido de carbono, Aforo vehicular, Calle 13, emisiones, transporte de carga.

ABSTRACT

The objective of this work is to determine the carbon dioxide (CO₂) emissions generated by cargo transportation on a section of 13th Street between Avenida Boyacá and Avenida Ciudad de Cali. To carry out the study, a sampling point was selected in the area and a vehicle capacity was carried out to calculate the average daily traffic, using video recording devices with samples taken every 15 minutes.

Truck and tractor-trailer vehicles were considered, finding average daily values of 741 and 154 vehicles. CO₂ emissions were calculated using consumption and emission factors of the fuel evaluated in the city of Bogotá D.C, which yielded results of 2.15 E6 and 2.68E5 kg CO₂ per month for truck and tractor-type vehicles. The information collected corroborates a high proportion of cargo vehicles. Of these, the vehicles with the greatest impact are those classified as 2-axle, which emitted the greatest amount of CO₂ into the environment.

Keywords: Carbon dioxide, Vehicle capacity, Calle 13, emissions, cargo transportation.

REFERENCIAS

- Amado, E y Capador, D. (2016). *Evaluación de la ruta de transporte de carga en el corredor de la calle 13 en Bogotá*. Universidad Católica.
- Contreras, S., Navarro, M. y Rendón, O. (2020). *Análisis vial de vehículos de carga pesada en el corredor de la calle 13 en Bogotá D.C. en el periodo 2018 – 2020*. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Contreras, J. (2020). *Análisis vial de vehículos de carga pesada en el corredor de la calle 13 en Bogotá*. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/10841/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=>



- González, A y Arciniegas, D. (2018). *Caracterización de las emisiones provenientes de los vehículos de carga pesada en un parqueadero ubicado en la Avenida Calle 17 de la localidad de Fontibón en Bogotá D.C.*
- Grupo Nutressa. (2013). *Manual de transporte Limpio*. Bogota D.C. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/Uploads/manual-transporte-limpio.pdf>
- Jarrín, J., Lozano, E., Rodríguez, W., Quintero, C. (2021). *Corredor logístico de la calle 13: hallazgos y recomendaciones*. Universidad de la Sabana.
- Pinzón, C. (2012). *Propuesta metodológica para correlacionar el comportamiento del tránsito vehicular mixto y las variables ambientales que afectan las condiciones de la calidad de vida en las vías urbanas*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Quintero, R. (2021). *Análisis de emisiones del transporte interurbano de carga en camiones*. Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80114/1037586575.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2019). *Primer balance de Energía Útil para Colombia y Cuantificación de las Pérdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética*.
- World Bussines Council for Sustentable Development. *Protocolo de gases de efecto invernadero*. Recuperado de: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf

Análisis descriptivo en costos logísticos de la distribución urbana de alimentos, en el corredor vial de la calle 13

Ramos Reyes Edna Yulieth ¹
Villamizar Bernal Juan Sebastián ²
Ramírez Castañeda Leila Nayibe ³

Línea Temática: Tecnologías de la Información

Sesión: Ciudades Inteligentes

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

Según el análisis sobre la evolución reciente del sector de transporte, en Colombia se utiliza en mayor proporción el transporte terrestre como principal medio de distribución de logística nacional, por lo que juega un papel importante en los procesos económicos y de competitividad en la industria agropecuaria colombiana. El transporte es el encargado de dar movilidad a los productos terminados, materias primas e insumos entre empresas y clientes en diferentes puntos geográficos, y tiene un papel esencial en la cadena de suministros.

^{1,2} Universidad Libre de Colombia, Seccional Bogotá, Colombia. Egresados del Programa de Ingeniería Industrial. Correo electrónico: ednay-ramosr@unilibre.edu.co; juans-villamizarb@unilibre.edu.co

³ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Industrial - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: leylan.ramirez@unilibre.edu.co, <https://scholar.google.es/citations?user=sAwf1FAAAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0002-0651-0971>



RESUMEN

En esta investigación se analizan los costos logísticos asociados a la distribución urbana de alimentos, para ello se estructuran bases de datos para el corredor vial de la calle 13 de Bogotá. La investigación se desarrolló por medio de una metodología cuantitativa, a través de una investigación documental de fuentes oficiales como el DANE y Ministerio de Transporte, ya que la información se obtiene a partir de la revisión de antecedentes derivados de estudios, investigaciones, datos, análisis e informes educativos sobre cómo ha sido la consolidación de carga en Colombia desde el año 2020 hasta la actualidad. En total se analizaron aproximadamente un millón de datos de fuentes oficiales del Mintransporte. Se identifica el uso de vehículos de mayor capacidad incrementando el costo logístico del transporte de alimentos, por otra parte, se identifica el uso de vehículos de menor capacidad para trayectos más cortos sin embargo también existe un alto costo logístico. Para tal fin, se estructuró un modelo analítico para el transporte de alimentos, identificando los orígenes y tipo de alimentos que tienen los costos más elevados y pueden ser de interés de consulta para empresas, académicos y sector público, y se detectó el tipo de vehículo más usado para el transporte de alimentos, criterio crucial para el desarrollo de políticas públicas asociadas a la movilidad y la sostenibilidad.

Palabras clave: Costo logístico, transporte de alimentos, abastecimiento y competitividad.

ABSTRACT

In this research, the logistical costs associated with the urban food distribution are analyzed, for which databases are structured for the road corridor of Calle 13 in Bogotá. The research was developed through a quantitative methodology, through documentary research from official sources such as DANE and the Ministry of Transport, since the information is obtained from the review of background information derived from studies, research, data, analysis and educational reports about how cargo consolidation has been in Colombia from 2020 to the present. In total, approximately one million pieces of information from official Ministry of Transport sources were analyzed. The use of larger capacity vehicles is identified, increasing the logistics cost of food transport, on the other hand, the use of smaller capacity vehicles for shorter journeys is identified, however there is also a high logistics cost. For this purpose, an analytical model was structured for food transporting, identifying the origins and type of food of highest costs and may be of interest for consultation by companies, academics and the public sector, and the type of transport was detected. Most used vehicles for transporting food, a crucial criterion for the development of public policies associated with mobility and sustainability.

Keywords: Logistics cost, food transport, supply and competitiveness.

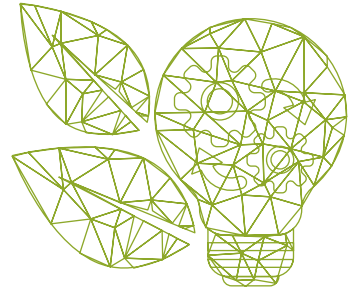
REFERENCIAS

- DANE. (2013). Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C. https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIU_Rev4ac.pdf



- Eslava A. (2017). *Canales de distribución logístico-comercial*. Ediciones de la U.
- Jarrín, et al (2021). Corredor logístico de la calle 13: hallazgos y recomendaciones. *Operations & Supply Chain Management Reserach Group Grupo de Investigación en Negocios, Economía y Finanzas*.
- Meneses y Molineros (2018). Metodología para el cálculo de los costos de distribución urbana en la cadena de suministro en una empresa del sector logístico del Valle del Cauca. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10368/T08030.pdf?sequence=5>
- Orjuela, et al (2016). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. *Cuadernos de Contabilidad*, 17(44), 377- 420. <https://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cc17-44.clm>
- Robusté, et al (2003). Las nuevas tecnologías de la Información y la Distribución Urbana de Mercancías. *Economía industrial*. 5(353).
- Ulloa J (2015). Estado del arte de los modelos de optimización en la logística urbana de mercancías. [Tesis de pregrado]. Universidad Industrial de Santander. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/156420.pdf>
- Zachariassen y Stentoft (2011). Total Cost of Ownership: A Differentiated Approach. *Industrial Management & Data Systems*, 111 (3), 448-469.





EJE TEMÁTICO 4

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

En este eje temático se presenta vialmente el trabajo denominado *La realidad aumentada como herramienta para el aprendizaje y su juego en el aula*, que contribuye con desarrollo de nuevas maneras en que los estudiantes aprenden, y como el docente por medio de esta crea nuevo contenido que hace que el trabajo en el aula sea llamativo y diferente en donde se planta la pregunta de investigación, ¿cómo contribuye el uso de Realidad Aumentada (RA) y aplicativos informáticos de dispositivos móviles en el desarrollo de estrategias pedagógicas para el aprendizaje? Así mismo se presenta el trabajo titulado *Adaptación de módulos de comunicación LoRa a nodos sensores inalámbricos para alertas tempranas por inundación*, cuya finalidad es indagar inicialmente acerca de referencias comerciales de hardware LoRa, así como de códigos funcionales para microcontrolador, estableciendo posteriormente las características técnicas que permitan la implementación de esta alternativa de comunicación con las restricciones de la red de sensores en funcionamiento. Finalmente, presenta el documento titulado *Análisis Estadístico de incidentes informáticos en Colombia entre 2016 y 2021*, cuya metodología es abordada mediante la aplicación de la encuesta nacional de la Asociación Colombiana de Ingeniería de Sistemas.

La realidad aumentada como herramienta para el aprendizaje y su juego en el aula

Castañeda Jerez Carlos Eduardo ¹

Línea Temática: Tecnologías de la información (Transformación digital

Sesión: Tecnologías emergentes (IoT, 5G, Blockchain, Inteligencia artificial, entre otras)

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

A lo largo de muchas décadas, el conjunto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC en adelante) disponibles en las aulas había cambiado poco o nada. Pizarras, libros de texto, enciclopedias y cuadernos formaban parte del “entorno tecnológico” habitual de la enseñanza y el aprendizaje. (Adell y Castañeda, 2012). Pero, en los últimos años hemos asistido a un cambio extraordinario en educación.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: ccastaneda@uniminuto.edu, <https://orcid.org/0000-0001-7779-0838>

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer la Realidad Aumentada como una herramienta pedagógica que contribuye al desarrollo de nuevas maneras en que los estudiantes aprenden, ya que el docente por medio de esta tecnología crea nuevos contenidos que hace que el trabajo en el aula sea llamativo y diferente. En nuestra sociedad son cada vez más constantes los nuevos desafíos y retos cuando nos referimos a la educación, especialmente, en el ámbito universitario. Los docentes han adoptado nuevos espacios virtuales para organizar no solo su docencia, sino también, para realizar tareas, compartir materiales, realizar tutorías, etc. Y, por su parte, los estudiantes han tenido que aprender a usar y manejar las TICs de forma racional, planificada y válida (Domínguez de la Rosa, 2021). Por tal razón se ha planteado la siguiente pregunta de investigación, ¿cómo contribuye el uso de Realidad Aumentada (RA) y aplicativos informáticos de dispositivos móviles en el desarrollo de estrategias pedagógicas para el aprendizaje?

Palabras clave: Aprendizaje, Motivación, Participación, Herramientas, Juegos, Colaborativo.

ABSTRACT

This work aims to present Augmented Reality (AR) as pedagogical tool that that contributes to the development of new ways in students learning process, since the teacher through this technology creates new content that makes the work in the classroom striking and different. In our society we increasingly must face new challenges when we refer to education, especially in the university environment. Teachers have adopted new virtual spaces to organize not only their teaching process, but also to carry out tasks, share materials, conduct tutorials, etc. Additionally, students have had to learn how to use and manage ICTs in a rational, planned and valid way. (Dominguez de la Rosa, 2021). For this reason, the following research question has been raised: How does the use of Augmented Reality (AR) and computer applications for mobile devices contribute to the development of pedagogical strategies for learning?

Keywords: Learning, Motivation, Participation, Tools, Games, Collaborative.

REFERENCIAS

- Axel Rivas, Fernando André, Lucas Delgado. (2016). *50 innovaciones educativas para las escuelas*. Argentina: Santillana.
- Torrego, C. (2015). *Aprendizaje cooperativo en las aulas: fundamentos y recursos para su implantación*. Difusora Larousse - Alianza Editorial, España: Difusora Larousse, Alianza Editorial. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/uniminuto/titulos/45450>
- Shuler, et al. (2013). *El futuro del Aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas*. Francia: Unesco.
- Domínguez de la Rosa, L. (2021). *Las metodologías activas y el uso de las TICs: propuestas didácticas*. Dykinson. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/uniminuto/titulos/207330>



- Jordi y Castañeda. (2012). *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?* Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología. Obtenido de [https://www.bing.com/=Adell%2C+J.+y+Casta%3%B1eda%2C+L.+\(2012\).+Tecnolog%3%ADas+emergentes%2C+%C2%BFpedagog%3%ADas+emergentes%3F+En+J.+Herna%CC%81ndez%2C+M.+Pennesi%2C+D.+Sobri-no+y+A.+V%3%A1zquez+\(coord.\).+Tendencias+emergentes+en+educa-ci%C3%B](https://www.bing.com/=Adell%2C+J.+y+Casta%3%B1eda%2C+L.+(2012).+Tecnolog%3%ADas+emergentes%2C+%C2%BFpedagog%3%ADas+emergentes%3F+En+J.+Herna%CC%81ndez%2C+M.+Pennesi%2C+D.+Sobri-no+y+A.+V%3%A1zquez+(coord.).+Tendencias+emergentes+en+educa-ci%C3%B)
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction*. Pennsylvania: Pfeiffer.
- Martí, J. (2017). *Educación y tecnologías*. Cádiz, Spain: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/33900?page=21>
- Monterrey, T. (2016). *Observatorio de Innovación Educativa*. Obtenido de Edutrens: observatorio.itesm.mx
- Navarro, et al. (2018). *Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones*. Madrid: RA-MA Editorial. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/106518?page=39>.
- Santiago, et al. (2015). *Mobile Learning; nuevas realidades en el aula*. Barcelona: Grupo Oceano.
- Schurmann, M. (2012). *Activando el Aprendizaje móvil en América Latina: iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas*. Francia: Unesco.
- Tecnológico de Monterrey. (2017). *Observatorio de Innovación Educativa*. Obtenido de Edutrens: <https://observatorio.tec.mx/edumedia>
- UNESCO. (2013). *UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning*. Francia: UNESCO.
- West, M. (2012). *Aprendizaje móvil para docentes, temas globales*. Francia: Unesco.



Adaptación de módulos de comunicación LoRa a nodos sensores inalámbricos para alertas tempranas por inundación

Páez Ayala Jhonatan Andrés ¹

Álvarez Blanco Fernando ²

Línea Temática: Tecnologías de la Información

Sesión: Tecnologías Emergentes (IoT, 5G, Blockchain, Inteligencia artificial, entre otras)

Formato de preferencia: Póster

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas inherentes a la tecnología Wireless Sensors Network (WSN) en el proyecto de alertas tempranas por inundación adelantado por el grupo de INVESTIGACIÓN IT - UNIMINUTO (Alvarez & Chaparro, 2018), es el de lograr confiabilidad en los datos obtenidos por cada nodo sensor en dicha red (Alonso et al., 2017). Como aporte a la comunicación de la red de sensores inalámbricos en dicho proyecto, se tiene como objetivo llevar a cabo los desarrollos de hardware y códigos de microcontrolador para la adaptación de módulos de comunicación

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: jpaetzayala@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: falvarez@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001386773





inalámbricos Long Range (LoRa) a los nodos sensores del proyecto de alertas tempranas, al establecer una adecuada comunicación mediante la medición de los niveles de potencia en dbm de los paquetes de datos, lo que permite establecer la factibilidad de la tecnología LoRa como una alternativa a los dispositivos ZigBee actualmente implementados en el proyecto de alertas tempranas.

RESUMEN

Como metodología, se indagó las referencias comerciales de hardware LoRa, así como los códigos funcionales para microcontrolador, para establecer las características técnicas que permitirían la implementación de esta alternativa de comunicación con las restricciones de la red de sensores en funcionamiento; posteriormente se realizaron pruebas de campo para poder generar data y parámetros medibles, por ejemplo, distancia/dbm. Como resultado, se definieron tanto los módulos LoRa a implementar, como los respectivos códigos de microcontrolador que serían usados de referencia (Mistry, 2016/2022). Definido lo anterior, se analizaron las tramas de comunicación entre el microcontrolador y el módulo LoRa, para luego replicar las mismas tramas en el microcontrolador usado para el control de los nodos sensores. Al verificar el funcionamiento de todos los desarrollos de hardware y firmware llevados a cabo, se concluyó que es indiferente la comunicación bajo el protocolo SPI (Vergara y Vergara, 2009) entre diferentes microcontroladores y el módulo de comunicación LoRa, excepto por la forma como se implementan las interrupciones que controlan cada paso en la secuencia de comunicaciones bajo el protocolo SPI. Adicionalmente, se concluye que la tecnología LoRa puede ser una alternativa viable para la red de sensores en cuestión, siendo necesarias pruebas para comparar el desempeño en campo de la tecnología de comunicación LoRa versus ZigBee (Ali et al., 2019).

Palabras clave: Wireless Sensors Network, tecnología inalámbrica LoRa, microcontrolador, trama SPI.

ABSTRACT

As a methodology LoRa hardware commercial references was inquired, as well as functional codes for microcontrollers to establishing the technical characteristics that would allow the implementation of this communication alternative with the restrictions of the sensor network in operation. Subsequently, field tests were carried out to be able to generate data and measurable parameters such as distance/dbm. As a result, both the LoRa modules to be implemented were defined, as well as the respective microcontroller codes that would be used as a reference (Mistry, 2016/2022). Once the above was defined, the communication frames between the microcontroller and the LoRa module were analyzed to replicate the same frames in the microcontroller used to control the sensor nodes. When verifying the operation of all the hardware and firmware developments carried out, it was concluded that the communication under the SPI protocol (Vergara and Vergara, 2009) between different microcontrollers and the LoRa communication module is indifferent, except for the way in which it is they implement the interrupts that control each step in the communication sequence under the SPI protocol. Additionally, it is concluded that LoRa technology can be a viable alternative for the sensor network in question, with tests being necessary to compare the field performance of LoRa versus ZigBee communication technology (Ali et al., 2019).

Keywords: Wireless Sensors Network, LoRa wireless technology, microcontroller, SPI frame.



REFERENCIAS

- Ali, et al. (2019). ZigBee and LoRa based Wireless Sensors for Smart Environment and IoT Applications. 2019 1st Global Power, Energy and Communication Conference (GPECOM), 19-23. <https://doi.org/10.1109/GPECOM.2019.8778505>
- Alonso, et al. (2017). Comunicaciones industriales: principios básicos. Editorial uned.
- Álvarez y Chaparro. (2018). Method for WSN node current measurement and energy budget calculation. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.107>
- Mistry, S. (2022). Arduino LoRa [C++]. <https://github.com/sandeepmistry/arduino-LoRa> (Original work published 2016)
- Vergara y Vergara. (2009). Microcontroladores PIC. Principios y aplicaciones. Sello Editorial de la Universidad de Medellín. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/2502>

Análisis Estadístico de incidentes informáticos en Colombia entre los años 2016 a 2021

Michael Beltrán Beltrán ¹
Becerra Romero Yasmin ²

Línea Temática: Tecnologías de la Información (Transformación digital)

Sesión: Seguridad Informática (Confidencialidad, Integridad, Disponibilidad, Autenticación y No Repudio).

Formato de preferencia: Presentación oral

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la seguridad informática es un pilar fundamental de la sociedad, tanto a nivel individual como a nivel estatal y empresarial. Aspectos relacionados con la red y sus vulnerabilidades tanto de software, hardware o capital humano, se han convertido en puntos de atención para aquellos que administran y operan estos aspectos. La infraestructura tecnológica, las aplicaciones y la información son activos que deben protegerse para evitar vulnerabilidades informáticas que impacten negativamente los procesos organizacionales.

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Estudiante del Programa de Tecnología en Redes Industrial - Facultad de Ingeniería . Correo electrónico: mbeltranbel@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docente del Programa de Ingeniería Industrial - Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: ybecerra@uniminuto.edu



RESUMEN

Se pretende realizar un análisis estadístico que indique el estado y evolución de los incidentes informáticos en Colombia y generar confianza en la seguridad digital entre los usuarios de la red. Adicionalmente se quiere analizar el impacto de la pandemia por covid-19 en los porcentajes de incidentes informáticos durante el año 2021 en Colombia, dados los retos de teletrabajo, educación remota, citas médicas remotas, compras y pagos online, entre otros. Para lo anterior, se realizó un seguimiento de los incidentes informáticos soportados en la encuesta nacional de seguridad informática – ACIS entre los años 2016 al 2021, para lo cual se seleccionó como fuente de principal la Encuesta Nacional de Seguridad Informática de la Asociación Colombiana de Ingeniería de Sistemas –ACIS, debido a su estricta aplicación anual y rigurosidad ante la evaluación de las empresas, con el objeto de tener una fuente de información confiable y reconocida en el contexto nacional durante los últimos 6 años..

Palabras clave: seguridad informática, vulnerabilidad de software, vulnerabilidad de hardware, red.

ABSTRACT

Is intended to make a statistical analysis that indicates the status and evolution of computer incidents in Colombia and generate recommendations that offer a reliable digital security posture among network users. Additionally, we want to analyze the impact of the covid-19 pandemic, on the percentages of computer incidents in the last year 2021 in Colombia, given the challenges of teleworking, remote education, remote medical appointments, online purchases, and payments, among others. For the above, a follow up was carried out of the computer incidents supported in the national computer security survey - ACIS between the years 2016 to 2021 is addressed, for which the National Computer Security Survey of the Colombian Association of Systems Engineering - was selected as the main source of information. ACIS, due to its strict annual application and its rigor in the evaluation of companies, to have a reliable and recognized source of information in the national context during the last 6 years.

Keywords: computer security, software vulnerability, hardware vulnerability, network.

REFERENCIAS

- Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS). *Tendencias 2016 Encuesta nacional de seguridad informática. Retos de la ciberseguridad*, vol. 139, abr-jun. 2016.
- Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS). *Profesionales en seguridad de la información. ¿evolución o revolución?*, vol. 147, abr-jun. 2018.
- Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), “XIX Encuesta Nacional de Seguridad Informática. Evolución del perfil del profesional de seguridad digital”, vol. 151a, 2019.



Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), “XX Encuesta Nacional de Seguridad Informática. Lecciones aprendidas y prospectiva de futuro”, vol. 155a, 2020.

Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), “XX Encuesta Nacional de Seguridad Informática. Lecciones aprendidas y prospectiva 159, 2021.



Análisis comparativo para protocolos de comunicación ZigBee y LoRa en aplicaciones de alertas tempranas por desbordamiento de afluentes

Álvarez Blanco Fernando ¹

Aguirre Buenaventura Edgar Alirio ²

Línea Temática: Tecnologías de la información

Sesión: Tecnologías emergentes (IoT, 5G, Blockchain, Inteligencia artificial, entre otras)

Formato de preferencia: Ponencia

INTRODUCCIÓN

Para la tecnología del Internet de las Cosas (IoT) conocida como redes de sensores inalámbricos (WSN), el ambiente de operación es un factor clave que restringe las posibilidades técnicas que podrían ser implementadas para dar solución al monitoreo de variables ambientales (Priyadarshinee et al., 2015). Es así como en el

^{1 y 2} Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Sede principal, Bogotá - Colombia. Docentes de la Facultad de Ingeniería. Correo electrónico: falvarez@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001386773, eaguirre@uniminuto.edu, https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001344053, <https://scholar.google.es/citations?user=s3JPf54AAAAJ&hl=es>, <https://orcid.org/0000-0001-7711-5437>.





proyecto de alertas tempranas por desbordamiento de afluentes, adelantado por el grupo INVESTIGACIÓN-IT UNIMINUTO (Álvarez y Chaparro, 2018), factores ambientales como el terreno y vegetación que circundan la Quebrada Cauca del Agroparque Sabio Mutis, podrían afectar el desempeño de las comunicaciones inalámbricas entre los diferentes nodos de la red (Hernández, 2018).

RESUMEN

El objetivo es establecer comparativamente entre las tecnologías de comunicación ZigBee y LoRa (Ammari, 2014), cuál presenta un mejor desempeño para la implementación de una red de sensores en la zona de monitoreo del proyecto para una aplicación de alertas tempranas por desbordamiento de afluentes.

Para lograr el objetivo, se implementó una metodología basada en mediciones del indicador de fuerza de la señal recibida ó RSSI (Lazarescu, 2017) a lo largo de diferentes puntos del afluente en mención, las cuales son usadas como parámetro cuantitativo para determinar el alcance que podrían tener los radioenlaces entre los nodos de la red de sensores, y así poder establecer cuál brindaría más confiabilidad en el monitoreo del afluente en cuestión.

Como conclusión, y mediante los datos recopilados, es posible establecer que cada una de las tecnologías evaluadas tiene aspectos a favor y en contra respecto a su posible implementación en la red de sensores inalámbricos, pero la banda de frecuencias propia de cada tecnología de radio evaluada es un aspecto clave para lograr confiabilidad en la comunicación de los datos tomados en el ambiente de operación.

Palabras clave: ZigBee, tecnología inalámbrica LoRa, RSSI, WSN, IoT.

ABSTRACT

The objective is to establish a comparison between the ZigBee and LoRa communication technologies (Ammari, 2014), to define which one presents a better performance for the implementation of a sensor network in the project monitoring area for an application of early warnings due to the overflow of tributaries.

To achieve the objective, a methodology based on measurements of the received signal strength indicator or RSSI (Lazarescu, 2017) was implemented along different points of the mentioned tributary, which are used as a quantitative parameter to determine the range that the radio links between the nodes of the sensor network could have, and thus be able to establish which one would provide more reliability in the monitoring of the tributary in question.

In conclusion, and through the data collected, it is possible to establish that each of the evaluated technologies has aspects for and against regarding its possible implementation in the wireless sensor network, but the frequency band of each radio technology evaluated is a key aspect to achieve reliability in the communication of data taken in the operating environment.

Keywords: ZigBee, LoRa wireless technology, RSSI, WSN, IoT.



REFERENCIAS

- Alvarez y Chaparro. (2018). Method for WSN node current measurement and energy budget calculation. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.107>
- Ammari, H. (2014). The Art of Wireless Sensor Networks. Springer Berlin Heidelberg. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-40009-4>
- Hernández, C. (2018). Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Río Lempa. Revista de Investigación, 9(9), 11-21. <https://doi.org/10.5377/revunivo.v9i9.11374>
- Lazarescu, M. (2017). Wireless Sensor Networks for the Internet of Things: Barriers and Synergies (pp. 155-186). https://doi.org/10.1007/978-3-319-42304-3_9
- Priyadarshinee, et al. (2015). Flood Prediction and Prevention through Wireless Sensor Networking (WSN): A Survey. International Journal of Computer Applications, 113.(9). pp.30-36.





Conclusiones

En el Marco de los 30 años de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, se llevó a cabo el *I Congreso de Ingeniería Social: una apuesta hacia el desarrollo sostenible* bajo los ejes temáticos: Construcción e Infraestructura Social; Tecnología de la Información y la Comunicación; Agricultura; Ambiente y Desarrollo Sostenible. Lo anterior, se vislumbra como un ejercicio académico que coadyuva con los procesos de construcción del conocimiento científico y la puesta en marcha del papel que juegan las ingenierías y tecnologías para la transformación de las comunidades en diferentes contextos.

Cobra vital importancia señalar que, la compilación de cada uno de los trabajos presentados por los autores genera un valor agregado hacia los planteamientos establecidos por el programa de Naciones Unidas (PNUD) en lo que refiere con el desarrollo sostenible. De otra parte, este ejercicio académico contribuye al fortalecimiento de los grupos de investigación de cada una de las instituciones de educación superior que han participado en este evento, y en la misma medida, generar estrategias que conlleven a la participación de estudiantes de pregrado, estudiantes de posgrado, docentes, investigadores y directivos que fomentan y promueven el proceso de la investigación en próximos eventos.





Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO



Primera edición

Versión digital

En su composición se utilizaron los tipos:

PalmSprings y Bahnschrift

Bogotá, D.C. - Colombia

2022



Este documento surge como ejercicio académico organizado en capítulos y en concordancia con los aportes elaborados por cada uno de los investigadores en su área objeto de conocimiento. Por lo anterior se ha estructurado para este I Congreso de Ingeniería Social cuatro ejes de trabajo que conciernen a: Agricultura, ambiente y Desarrollo Sostenible, Construcción e Infraestructura Social, Competitividad y Convergencia Digital.

En cada uno de ellos, se reflejan los aportes significativos derivados del proceso experimental, científico y tecnológico. Por ejemplo, en lo que refiere sobre el eje temático de Agricultura, Ambiente y Desarrollo Sostenible fueron compiladas de diferentes experiencias investigativas en función de la sostenibilidad y el medio ambiente para los contextos locales y regionales. En relación con el eje temático de construcción e Infraestructura social se presentan diferentes trabajos relacionados en torno al aprovechamiento de la energía mediante el uso de diferentes artefactos y materiales tecnológicos para su desarrollo e implementación desde un análisis microscópico y macroscópico de los materiales utilizados y analizados. Para el eje temático de competitividad, se reflejan los aportes en cuanto a los modelos de gestión e implementación para los procesos de calidad, funcionamiento y sostenibilidad los procesos. Finalmente, se presenta el eje temático de la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación en donde se reflejan los aportes significativos desde las tecnologías en redes, la educación y delitos informáticos que contribuyen a los procesos de formación y fortalecimiento de la investigación.



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Rectoría Bogotá - Presencial