



EDITORIAL
UNIÓN CIENTÍFICA

IX JCS I CONCIENCIA INNOVA

REALIZADO DEL 1 AL 5 DE DICIEMBRE DE 2025
PRIMERA PUBLICACIÓN EN LÍNEA JUNIO 2026



EDITORIAL UNIÓN CIENTÍFICA

Editorial Unión Científica, EUC

Copyright © Editorial Unión Científica, EUC

Copyright del texto © 2026 de los autores

<https://libros.editorialunioncientifica.com/>

info@editorialuc.com

WhatsApp +593 98 334 4363

Licencia no comercial



IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS y I ConCiencia Innova

RESOLUCIÓN CONSEJO UNIVERSITARIO: CU-011-2004-2025 del 30 de octubre de 2025.
Universidad de Carabobo, Venezuela.

EDITOR JEFE: Carlos Luis Vásquez Freytez. Universidad Técnica de Ambato, UTA. Ecuador.

ORCID EDITOR JEFE: <https://orcid.org/0000-0002-8214-3632>

CORRECCIÓN ESTILO: Gabriela Otilia Jácome Benavides. Fundación Río Verde Ecuador Emprende. Ecuador.

PÁGINAS: 111.

CIUDAD: Ambato

INSTITUCIÓN: Editorial Unión Científica, EUC.

PROCESO DE REVISIÓN: Las obras publicadas por la Editorial Unión Científica son sometidas a un proceso de evaluación externa mediante arbitraje por pares bajo la modalidad de doble ciego, conforme a los estándares internacionales de revisión científica. La Editorial Unión Científica se adhiere a principios éticos de publicación y revisión basados en las directrices del Committee on Publication Ethics (COPE).

ISBN 978-9907-9552-1-7

DOI: <https://doi.org/10.63804/jcs.ix>

DERECHOS DE AUTOR Y LICENCIA

Esta obra se distribuye bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), se permite compartir y adaptar el contenido con fines no comerciales, siempre que se otorgue el debido crédito y se mantenga la misma licencia.

CLASIFICACIÓN DEWEY DECIMAL (DDC):

631.4 Ciencia del suelo (Edafología).

660.6 Biotecnología industrial.

338.927 Desarrollo sostenible y economía.

CLASIFICACIÓN THEMA:

R Ciencia de la Tierra, geografía, medioambiente, planificación.

RN El medioambiente.

RNU Sostenibilidad.

PRIMERA VERSIÓN DISPONIBLE EN LÍNEA: Junio de 2026.

COORDINADOR EDITORIAL

Vásquez Freytez, Carlos Luis, Universidad Técnica de Ambato, UTA. Ecuador.
<https://ror.org/048nctr92>
<https://orcid.org/0000-0002-8214-3632>

COMPILADORES

Armado Matute, Arnaldo José, Universidad de Carabobo, UC. Venezuela.
<https://ror.org/05sj7yp62>
<https://orcid.org/0000-0003-4670-0339>

La Rosa Romero, Ysmel Mariela, Universidad de Carabobo, UC. Venezuela.
<https://ror.org/05sj7yp62>
<https://orcid.org/0009-0009-9452-5927>

Rodríguez, Geraldine, Universidad de Carabobo, UC. Venezuela. <https://ror.org/05sj7yp62>
<https://orcid.org/0009-0005-5738-3633>

Márquez, Minerva, Universidad de Carabobo, UC. Venezuela. <https://ror.org/05sj7yp62>
<https://orcid.org/0009-0006-9770-8209>

Baloy Porras, Henry, Universidad de Carabobo, UC. Venezuela. <https://ror.org/05sj7yp62>
<https://orcid.org/0009-0008-5635-3477>

Editorial Unión Científica

POLÍTICA EDITORIAL DEL LIBRO DE MEMORIAS

1. Naturaleza de la publicación

El presente libro constituye la recopilación oficial de los trabajos presentados en el evento académico, bajo la modalidad de resúmenes estructurados, incluyendo título, autores, resumen y palabras clave.

A diferencia de los proceedings de texto completo, esta obra no contiene artículos completos, sino una síntesis representativa de las investigaciones presentadas, con fines de difusión académica y registro científico del evento.

2. Alcance académico

Los trabajos incluidos:

- Representan investigaciones en desarrollo o finalizadas.
- Reflejan los principales resultados presentados en el evento.
- No constituyen publicaciones completas.

En este sentido, los resúmenes permiten ofrecer una visión general del estado de la investigación, con la finalidad de facilitar la comunicación científica en contextos académicos.

3. Relación con otras publicaciones

Los trabajos incluidos en este libro pueden haber sido publicados o estar en proceso de publicación como capítulos de libro, artículos científicos o preprints.

La publicación de los resúmenes en esta obra no se considera una publicación redundante, ya que corresponde a un formato de comunicación científica breve. Las versiones completas de estos trabajos pueden ser publicadas posteriormente en libros o revistas, siempre que exista diferenciación sustancial del contenido.

4. Originalidad y ética editorial

La Editorial Unión Científica adopta principios de integridad académica:

- Se permite la reutilización de resúmenes derivados de trabajos más amplios.
- Se requiere coherencia y veracidad en la información presentada.
- No se considera duplicación la inclusión de resúmenes en memorias de congresos.

5. Transparencia editorial

La Editorial declara que:

- Los contenidos corresponden a presentaciones del evento.
- Se trata de versiones resumidas.
- Pueden existir versiones ampliadas en otras publicaciones.

**Memorias científicas | Congreso Internacional de
Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida,
I ConCiencia Innova
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS**

**Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología**

El presente libro compila los resultados y contribuciones científicas derivadas de la integración académica entre la IX Jornada de Ciencia del Suelo (IX JCS) y el I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida (I ConCiencia Innova). Este documento constituye un registro formal de la producción investigativa orientada a la resolución de problemas técnicos bajo marcos éticos y sociales.

La gestión de la ciencia y la tecnología se aborda en esta edición desde una perspectiva de innovación técnica responsable, se analiza la convergencia entre el desarrollo de la Inteligencia Artificial y las necesidades de la ética comunitaria. El contenido se estructura a través de ejes estratégicos que incluyen:

- Aplicación de visión por computador para la gestión de residuos y optimización de procesos industriales.
- Implementación de modelos de aprovechamiento de recursos en sectores productivos.
- Análisis del impacto del capital cultural en los entornos académicos y la prevención sanitaria mediante aprendizaje automático.
- Investigaciones especializadas en la salud, monitoreo y conservación del suelo bajo criterios de resiliencia climática.

Este libro de resúmenes científicos señala el compromiso institucional con la transferencia tecnológica y la vinculación social. Se pone a disposición de la comunidad académica internacional un recurso documental que fundamenta el uso de la tecnología como herramienta para el fortalecimiento de la ciudadanía y la construcción de un entorno global equitativo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PÁGINA
COMITÉS Y PATROCINIOS	xvii
ACERCA DE LOS EVENTOS	xxi
PRÓLOGO	
Sinergia entre ciencia aplicada y ética para la sostenibilidad	xxv
RESUMEN DEL VOLUMEN	xxvii
VOLUMEN ABSTRACT	xxix
INTRODUCCIÓN	
Innovaciones y desafíos en la gestión de la ciencia y tecnología	1
MESAS DE TRABAJO	
1 Ciencia, Tecnología y Extensión	9
2 Agroecosistemas y biodiversidad	12
CICLO DE CONFERENCIAS MAGISTRALES <i>(se presenta el nombre del experto que realizó la presentación del trabajo. La autoría completa de cada contribución se detalla en el correspondiente resumen)</i>	15
1 Políticas públicas, gobernanza, ciencia y sostenibilidad económica. PhD. Carmen Virginia Liendo	17
2 Uso de herramientas computacionales para explorar el comportamiento de biomoléculas a escala nanométrica. PhD. José Gregorio Parra	19
3 Fotocatálisis y Nanotecnología: Soluciones sostenibles para la Resiliencia Climática. PhD. Yhosmary Franco	21
4 Del píxel al agente: Arquitecturas avanzadas de la IA (LLMs y Multimodalidad) para transformación del suelo. PhD. César Seijas	23
5 La ética en la Ciencia y la Tecnología. Papel de las comisiones y comités de Bioética. PhD. Yalitza Aular	25
6 Transformando el futuro: Ciencia, Tecnología, Ingeniería Química, Biotecnología y Bioética en la búsqueda de la sostenibilidad. PhD. Carlos Alvarado	27
7 Aprovechamiento de aceites esenciales en los procesos industriales. PhD. Daniel Arias Toro	29
8 Los microorganismos como herramienta para el desarrollo sostenible en la agricultura.	31

PhD. María Gabriela Azevedo Barros		
CONTENIDOS		PÁGINA
9	Agricultura Regenerativa: Prácticas y Estrategias para un Futuro Sostenible.	33
	PhD. Raúl Jesús Jiménez Solórzano	
10	Hidrogeles como aditivos del suelo: oportunidades y desafíos.	35
	PhD. Diego David Pinzón Moreno	
11	Evaluación de la toxicidad potencial de metales en suelos agrícolas de entornos volcánicos.	37
	PhD. Jorge Briceño	
12	Monitoreo computarizado y análisis agroforestal del cacao como estrategia de sostenibilidad ante el cambio climático.	39
	PhD. Ender Antonio Íñiguez Freitas	
COMPENDIO DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS PRESENTADAS (<i>se presenta el nombre del autor que realizó la presentación del trabajo. La autoría completa de cada contribución se detalla en el correspondiente resumen</i>)		40
1	Estimación de la producción del cultivo de arroz mediante imágenes multiespectrales Sentinel-2 a través de una ResNet18.	41
	Teodoro Ramón García León	
2	Clasificación fenológica de cultivos de arroz usando ResNet-18 e imágenes sentinel-2.	43
	Sergio Villazana	
3	Procesamiento de imágenes espectrales y aprendizaje profundo para la identificación de cultivo de arroz.	45
	Egilda Pérez	
4	IA y satélites para monitoreo del dosel de arroz: Impacto en la sostenibilidad y salud del suelo.	47
	César Seijas	
5	Agricultura en Venezuela: empleo de la teledetección en la determinación de la calidad del suelo.	49
	Richard Barrios	
6	Economía Circular en la Industria Ronera: Desarrollo de un Biofertilizante a partir de Efluentes Vinaza.	52
	María Alejandra Rodríguez	
7	Evaluación de sistemas SOW (surfactante-aceite-agua) para remoción de hidrocarburos en suelos, caso Yaracal-Falcón, Venezuela.	54
	Víctor Manuel Pérez	

8	Evaluación fisicoquímica de formulaciones de bokashi y su potencial como enmienda orgánica en cultivos de solanáceas y café en Venezuela. Henry Baloy Porras	56
9	Medición de fósforo total en enmiendas orgánicas por digestión seca y húmeda. Sebastián Cestari-Abreu	58
10	Evaluación de bacterias diazotróficas endófitas de semillas como estrategia de biofertilización en cultivos tropicales. Luis Sierra	60
11	Modelo Piloto de Conversión Agroecológica en Fincas de Cacao asociadas a la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO). Ezequiel Echeverría	63
12	Alimentación regenerativa: biodiversidad, tradición sostenibilidad en la construcción de sistemas resilientes. Katuska Rodríguez	65
13	Evaluación del desarrollo y producción de un cultivo de ají dulce (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes formulaciones de un fertilizante orgánico mineral. Anarelys Fernández	67
14	Parámetros de germinación y su impacto en la calidad de una bebida instantánea tradicional de cebada. Isidro Favian Bayas Morejón	69
15	Investigación e innovación universitaria en técnicas agroecológicas para impulsar la productividad, transferencia tecnológica y vinculación social. Henry Baloy Porras	71
16	Influencia del capital cultural en el rendimiento académico de los estudiantes. Simeón Ángel Zavala Verdezoto	74
17	Concienciación ecológica hacia una praxis educativa para la sostenibilidad de la Vida en la Comunidad de la FACE UC. Miguel Ángel Meza	76
18	Ascetismo y ética en comunidades evangélicas: influencia del ayuno y la vigilia. Alisson Daniela Ocampo Paño	78
19	Evaluación experimental de un modelo YOLOv8 para la clasificación automatizada de residuos sólidos mediante visión por computador. Jorge Wilson Tamami Pachala	80

20	Detección temprana de riesgo de diabetes mediante aprendizaje automático supervisado basado en factores individuales no invasivos. Jesús Ernesto González Torres	82
----	---	----

CONTENIDOS**PÁGINA**

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

84

FUTUROS EJES TEMÁTICOS

86

ÍNDICE DE EXPERTOS INVITADOS

Se presenta el nombre del experto que realizó la presentación del trabajo. La autoría completa de cada contribución se detalla en el correspondiente resumen

	Página
Aular, Yalitza	24
Alvarado, Carlos	26
Arias Toro, Daniel	28
Azevedo Barros, María Gabriela	30
Briceño, Jorge	36
Franco, Yhosmary	20
Íñiguez Freitas, Ender Antonio	38
Jiménez Solórzano, Raúl Jesús	32
Liendo, Carmen Virginia	16
Parra, José Gregorio	18
Pinzón Moreno, Diego David	34
Seijas, César	22

ÍNDICE DE AUTORES DE CONTRIBUCIONES PRESENTADAS

El presente índice incluye la totalidad de autores que participaron en las contribuciones científicas del evento, ordenados alfabéticamente según su apellido.

	Página
Acosta, Eduardo.	54
Alegría Camino Diana Magali	82
Alegria Chavez Alexander Ufredo	82
Armado, Arnaldo	67, 71
Barrios, Richard	45, 49
Bayas Morejón, Favian	69
Borja Saltos, Claudio Xavier	80
Borja Saltos, Thomás Ricardo	80
Cestari-Abreu, Sebastián	58
De Castro Zumeta, Maria	76
Duche Manobanda, Erika Anabel	78
Echevarría Zamora, Ezequiel	63
Fernández, Anarelys	67
Flores, Nellys	76
Flores, Saúl	58
García León, Teodoro Ramón	41
Garrido H., Orlando José	56
González Torres Jesús Ernesto	82
Iñiguez Freites, Ender Antonio	63
Lucintuña Ramos, Jessica	69
Manila, Juan P.	54
Meza, Miguel Ángel	76
Mikovic R., Frander	47
Montilla, Guillermo	45
Naranjo, Isaac	47, 49
Ocampo Paño, Alisson Daniela	78
Paredes Lopez, Mario Manuel	78
Patin Baez, Mishel	69
Pavone-Maniscalco, Doménico	60
Pereira A, Juan C.	54
Pérez, Egilda	43, 45, 47, 49
Pérez, Víctor Manuel	54
Porras Baloy, Henry	56, 67, 71
Ramírez Sánchez, Agripina	63
Rivero, Clementina	76

Página

Roche, Daniela	41
Rodríguez, Katyuska	65
Rodríguez, María Alejandra	52
Rodríguez, Melissa	65
Sánchez Aguiar Verónica Elizabeth	82
Sánchez Gutiérrez, Elías Felipe	52
Seijas, César	41, 43, 45, 47, 49
Sierra, Luis	60
Tamami Pachala, Jorge Wilson	74
Tigre León, Angélica	69
Valbuena Vilchez, Óscar Enrique	60
Vargas, Cristian	41
Villamarin Arroba, Cristhian Geovanny	80
Villazana, Sergio	43
Zavala Verdezoto, Simeón Ángel	74

COMITÉ ORGANIZADOR

- Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo, CDCH-UC. Venezuela.
- Dirección de Extensión, Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad de Carabobo, FACYT-UC. Venezuela.
- Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM. Venezuela.
- Editorial Unión Científica. Ecuador.
- Doctrina TECH. Ecuador.

AUTORIDADES

- Jessy Divo de Romero. Rectora, Universidad de Carabobo, UC.
- Ulises David Rojas. Vicerrector Académico, Universidad de Carabobo, UC.
- José Ángel Ferreira, Vicerrector Administrativo, Universidad de Carabobo, UC.
- Pablo Aure, Secretario, Universidad de Carabobo, UC.
- Arnaldo José Armado Matute, PhD. Director Ejecutivo CDCH, Universidad de Carabobo, UC.
- José Gregorio Marcano, PhD. Decano FACYT, Universidad de Carabobo, UC.
- Elizabeth Perozo, PhD. Directora Departamento de Química, FACYT, Universidad de Carabobo, UC.

ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DEL EVENTO ACADÉMICO INTERNACIONAL

- Quím. Arnaldo José Armado Matute, PhD. Director del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM. Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas, Suelos y Ambiente, LIBSA. Departamento de Química, FACYT, Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Lic. Ysmel Mariela La Rosa Romero, MSc. Directora de Extensión FACYT- Investigadora del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM Departamento de Química- FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Delgi Peraza Salcedo. Investigador, Universidad de Carabobo. Venezuela
- Quím. Geraldine Del Carmen Rodríguez Avendaño. Investigadora del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM- Laboratorio de

Simulación Molecular Aplicada a la Química Experimental. SIMOLQUIMEX. Departamento de Química. FACYT, Universidad de Carabobo. Venezuela.

- Quím. Minerva Yuleidy Márquez Acosta. Investigadora del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM. Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas, Suelos y Ambiente, LIBSA. Departamento de Química, FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Quím. Jorge Alexander Briceño Carrasquel, PhD. Director general, Editorial Unión Científica. Ecuador.
- MSc. Daniela Paola Ávalos Espinoza. Docente Investigador, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. Ecuador.
- Abg. María Raquel González Legendre, MSc. Ciencia por la verdad, Ecuador.
- TSU Jesús Miguel Camacho Díaz. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Administradora Maritza Coromoto Aguilar. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Diseñadora Gráfica Mary Josefina Bolaños Cachazzo. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Dayana Guedez. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Jhon Ceballos. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Universidad de Carabobo. Venezuela.

COMITÉ EDITORIAL

- Quím. Jorge Alexander Briceño Carrasquel, PhD. Editorial Unión Científica. Ecuador.
- Ing. Carlos Alvarado Almarza, PhD. Facultad de Ingeniería. Investigador del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM Departamento de Química- FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Quím. Jhonny José Medina Blanco, MSc. Facultad de Ingeniería. Investigadora del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM Departamento de Química- FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Mónica Del Pilar Silva Ordóñez, MSc. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Helen Rosmary Goitia Semeco, PhD. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Óscar Alf Corona, PhD. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM, Campus Santiago. República Dominicana.

EDITOR DE SECCIÓN

Carlos Luis Vásquez Freytez, PhD. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

DECISIÓN EDITORIAL

El Editor de Sección, en base a los informes de los revisores externos, toma la decisión final sobre la publicación del manuscrito. En caso de solicitudes de correcciones, los autores deben reenviar la versión revisada para su reevaluación.

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

- Helen Rosmary Goitia Semeco, PhD. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Óscar Alf Corona, PhD. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, PUCMM, Campus Santiago. República Dominicana.
- Óscar Enrique Valbuena Vílchez, PhD. Investigador del Centro Biotecnología Aplicada. Departamento de Biología- FACYT, Universidad de Carabobo. Venezuela.

- José Gregorio Marcano, PhD. Decano FACYT. Investigador del Centro Multidisciplinario de Visualización y Computo Científico (CEMVICC). Departamento de Matemática- FACYT, Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Quím. Arnaldo José Armado Matute, PhD. Director del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM. Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas, Suelos y Ambiente, LIBSA. Departamento de Química, FACYT, Universidad de Carabobo. Venezuela.
- José Gregorio Parra, PhD. Investigador del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM- Laboratorio de Simulación Molecular Aplicada a la Química Experimental, SIMOLQUIMEX. Departamento de Química, FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Carlos Alvarado Almarza, PhD. Facultad de Ingeniería. Investigador del Centro de Investigaciones en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM Departamento de Química- FACYT. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Mónica Del Pilar Silva Ordóñez, MSc. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

PATROCINIO

- **Editorial Unión Científica. Ecuador.**
- **Doctrina TECH. Ecuador.**
- **SOFTEC, Ecuador.**

ACERCA DE LOS EVENTOS

El Centro de Investigación y Extensión en Ambiente, Biología y Química, AMBIOQUIM, y la Dirección de Extensión de la Facultad de Ciencias y Tecnología, FaCyT, de la Universidad de Carabobo, se complacen en presentar las IX Jornadas de Ciencias del Suelo y el primer Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida, ConCiencia Innova centrados en el tema *“Innovaciones y desafíos en la gestión de la ciencia y tecnología”*.

Estos espacios académicos promueven el intercambio de conocimientos y la cooperación entre investigadores, docentes, estudiantes y profesionales, a través de la difusión de los resultados de los procesos de investigación y vinculación con la sociedad. Se abordarán ejes temáticos que incluyen tecnologías emergentes para el estudio del suelo, sostenibilidad y cambio climático, innovación tecnológica al servicio de la vida, inteligencia artificial y transformación digital, así como políticas públicas, gobernanza y sostenibilidad ambiental.

Objetivo. Difundir los resultados de trabajos de investigación, vinculación y extensión para promover redes profesionales y fortalecer la investigación aplicada.

Eje Principal. Innovaciones y desafíos en la gestión de la ciencia y tecnología.

IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Ejes Temáticos:

Tecnologías Emergentes en el estudio y manejo de suelos.

- Agricultura de precisión y sensores remotos.
- Big Data e Inteligencia Artificial
- Biotecnología y metagenómica
- Nanotecnología aplicada

Prácticas sostenibles y su impacto en salud del suelo.

- Agricultura regenerativa y de conservación
- Gestión integrada de la fertilidad
- Biodiversidad del suelo
- Sistemas agroforestales y silvopastoriles

Contaminación antrópica y su efecto en la calidad del suelo.

- Metales pesados y contaminantes emergentes
- Técnicas de remediación
- Impacto de la actividad industrial y minera
- Gestión de residuos y economía circular

El rol del suelo en la mitigación del cambio climático.

- Secuestro de carbono orgánico
- Gases de efecto invernadero
- Resiliencia y adaptación
- Mercados de carbono y servicios ambientales

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida

Ejes Temáticos:

Innovación tecnológica al servicio de la vida

- Desarrollo de tecnologías que mejoren la salud, calidad de vida, nutrición, seguridad alimentaria.
- Biotecnología, tecnología biomédica, dispositivos sanitarios, salud digital.
- Tecnologías limpias, energías renovables, eficiencia energética.

Investigación social, extensionismo comunitario y participación ciudadana

- Proyectos de extensión que involucren comunidades rurales o urbanas.
- Educación popular, capacitación, transferencia del conocimiento.
- Inclusión, equidad, diversidad, participación de grupos vulnerables.

Transformación digital, datos e Inteligencia Artificial

- Big Data, análisis de datos para políticas públicas, salud, ambiente, educación.
- Uso de Inteligencia Artificial, IA responsable, ética tecnológica, privacidad de datos.
- Digitalización de servicios, e-gobierno, innovación en plataformas tecnológicas.

Sostenibilidad ambiental, cambio climático y resiliencia

- Adaptación al cambio climático, mitigación de impactos.
- Conservación de ecosistemas, biodiversidad, gestión del agua.
- Economía circular, residuos, políticas ambientales, evaluación de impactos.

Políticas públicas, gobernanza, ciencia y sostenibilidad económica

- Diseño y evaluación de políticas de innovación, ciencia y tecnología.
- Financiamiento para investigación y extensión.
- Colaboración universidad-gobierno-industria.
- Regulaciones, normativas, ética de la ciencia y la tecnología.

Lugar del evento

El evento se llevó a cabo en la Universidad de Carabobo, ubicada en la Ciudad Universitaria Bárbula, en el municipio de Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela.

Las actividades presenciales se desarrollaron en la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología.

Además de la modalidad presencial, el evento se transmitió en línea a través de la plataforma Zoom, lo que permitió una cobertura con participación nacional e internacional.

PRÓLOGO

Sinergia entre ciencia aplicada y ética para la sostenibilidad

El conocimiento científico contemporáneo se encuentra en una encrucijada donde la capacidad técnica ha superado, en ocasiones, nuestra reflexión sobre sus consecuencias a largo plazo. En este contexto, el presente encuentro académico se erige como un foro de exposición de resultados y al mismo tiempo como un espacio de pensamiento crítico sobre la salud del suelo como eje transversal de la vida y el desarrollo humano.

La estructura de este ciclo de conferencias refleja una visión holística y vanguardista. Desde la exploración de biomoléculas a escala nanométrica y el uso de hidrogeles como aditivos, hasta el despliegue de arquitecturas avanzadas de Inteligencia Artificial (LLMs y Multimodalidad), la ciencia aplicada se presenta aquí en su máxima expresión. Sin embargo, el valor diferencial de esta obra radica en que no permite que la tecnología avance en el vacío. La inclusión de ejes dedicados a la bioética y la gobernanza actúa como una brújula necesaria, recordándonos que cada píxel de una imagen satelital o cada algoritmo de aprendizaje profundo debe estar al servicio de la equidad y la sostenibilidad económica.

A lo largo de estas páginas y presentaciones, el lector encontrará una transición fluida entre lo macro y lo micro. Se analizan desde los desafíos de la contaminación antrópica en entornos volcánicos hasta las oportunidades de la economía circular en el sector agroindustrial. Esta sinergia es la que permite que la investigación universitaria deje de ser un ejercicio aislado para convertirse en un motor de transferencia tecnológica y vinculación social.

Inauguramos, pues, un diálogo donde la agricultura regenerativa y la resiliencia climática no son meros conceptos retóricos, sino que se transforman en metas alcanzables mediante la integración de la ética en la ingeniería. Este compendio es un testimonio del compromiso de la comunidad científica por construir un futuro donde la innovación sea, ante todo, un acto de responsabilidad con el planeta.

Ing. Carlos Luis Vásquez Freytez, PhD
Editor Académico

RESUMEN

El libro de resúmenes de las IX Jornadas en Ciencia del Suelo (IX JCS) y el I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida (I ConCiencia Innova) constituye un compendio multidisciplinar que integra investigaciones sobre la sostenibilidad productiva, biotecnología aplicada y gobernanza científica. El eje central de esta obra radica en la convergencia de saberes para enfrentar los desafíos de la degradación ambiental y la seguridad alimentaria en la región andina y global. En el ámbito edafológico, se presentan estudios sobre la variabilidad espacial de la fertilidad mediante teledetección satelital, optimización de parámetros de germinación en cereales ancestrales como la cebada y el desarrollo de enmiendas orgánicas tipo Bokashi para la recuperación de suelos en cultivos de café y solanáceas. Estas investigaciones muestran la importancia de la agricultura de precisión y el manejo de recursos biológicos para mejorar la resiliencia de los agroecosistemas. De manera complementaria, el texto explora la biotransformación de residuos industriales, destacando la conversión de vinazas de destilería en biofertilizantes mediante inoculación fúngica y la síntesis de hidrogeles biodegradables como reservorios hídricos estratégicos para zonas áridas. La dimensión tecnológica se expande con el análisis de arquitecturas avanzadas de inteligencia artificial, transitando desde el procesamiento de píxeles hacia agentes inteligentes basados en modelos multimodales y LLMs para la monitorización en tiempo real de los procesos productivos. En el plano de la gestión, la obra integra la perspectiva de la bioética y las políticas públicas de ciencia y tecnología, planteando una gobernanza que priorice la soberanía del conocimiento y la sostenibilidad económica. La discusión transversal del volumen destaca la necesidad de una articulación sinérgica entre la ingeniería química, bioingeniería y justicia social para garantizar que la innovación tecnológica sea congruente con la mitigación de riesgos socioambientales. Finalmente, el libro concluye que la transición hacia una bioeconomía circular y descarbonizada depende de la validación de protocolos analíticos precisos y del aprovechamiento de metabolitos secundarios, como los aceites esenciales, en procesos industriales de alto valor agregado.

Palabras clave: agricultura de precisión; bioeconomía circular; biotecnología industrial; ciencia del suelo; gobernanza científica.

ABSTRACT

The abstract book of the Ninth Conference on Soil Science (IX JCS) and the First International Congress on Research and Extension in Science and Technology for Life (I ConCiencia Innova) constitute a multidisciplinary compendium that brings together research on productive sustainability, applied biotechnology, and scientific governance. The central focus of this work lies in the convergence of knowledge to address the challenges of environmental degradation and food security in the Andean region and globally. In the field of soil science, the volume presents studies on the spatial variability of fertility using satellite remote sensing, the optimization of germination parameters in ancient grains such as barley, and the development of Bokashi-type organic amendments for soil restoration in coffee and solanaceous crops. This research highlights the importance of precision agriculture and the management of biological resources for improving the resilience of agroecosystems. Complementarily, the text explores the biotransformation of industrial waste, highlighting the conversion of distillery vinasse into biofertilizers through fungal inoculation and the synthesis of biodegradable hydrogels as strategic water reservoirs for arid zones. The technological dimension expands with an analysis of advanced artificial intelligence architectures, moving from pixel processing toward intelligent agents based on multimodal models and large language models (LLMs) for real-time monitoring of production processes. On the management front, the book integrates the perspectives of bioethics and public science and technology policies, proposing a governance model that prioritizes knowledge sovereignty and economic sustainability. The cross-cutting discussion in the volume highlights the need for synergistic coordination between chemical engineering, bioengineering, and social justice to ensure that technological innovation is consistent with the mitigation of socio-environmental risks. Finally, the book concludes that the transition toward a circular and decarbonized bioeconomy depends on the validation of precise analytical protocols and the utilization of secondary metabolites, such as essential oils, in high-value-added industrial processes.

Keywords: precision agriculture; circular bioeconomy; industrial biotechnology; soil science; science governance.

INTRODUCCIÓN

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

La convergencia entre la investigación científica y la extensión comunitaria marca el inicio de una nueva era en la gestión del conocimiento. En el marco del I Congreso Internacional, el eje de Innovación tecnológica al servicio de la vida se entrelaza directamente con las Tecnologías Emergentes de las IXJCS. Mientras el congreso general busca mejorar la nutrición y seguridad alimentaria a través de la biomedicina y la salud digital, las jornadas de suelo aportan la base operativa mediante la nanotecnología aplicada, la metagenómica y la agricultura de precisión. Esta sinergia permite que el estudio de biomoléculas a escala nanométrica no sea solo un ejercicio de laboratorio, sino una herramienta real para optimizar la fertilidad y la salud de los agroecosistemas.

La Investigación social y el extensionismo encuentran su correlato en las prácticas sostenibles y la salud del suelo. No es posible hablar de transferencia de conocimiento o inclusión social si no se involucra a las comunidades rurales en la adopción de la agricultura regenerativa y los sistemas agroforestales. La introducción de técnicas como el uso de biofertilizantes a partir de efluentes de vinaza o el manejo del cacao bajo criterios de sostenibilidad, demuestra que la colaboración entre universidad, gobierno e industria es un camino prometedor para transformar la realidad productiva. Aquí, la ciencia sale de las aulas para convertirse en una praxis educativa que fortalece el capital cultural y la resiliencia de las poblaciones vulnerables.

En la era de la transformación digital, el uso de Inteligencia Artificial, Big Data y Teledetección se vuelve el lenguaje común de ambos eventos. El procesamiento de imágenes multiespectrales Sentinel-2 y el desarrollo de arquitecturas avanzadas de IA (como los modelos ResNet-18 y YOLOv8) permiten un monitoreo sin precedentes del dosel de los cultivos y la clasificación automatizada de residuos. Estos avances, sin embargo, no se presentan de forma aislada; se discuten bajo un marco de IA responsable y ética tecnológica, donde la privacidad de los datos y la transparencia algorítmica son tan prioritarias como la precisión del diagnóstico del suelo o la identificación de contaminantes.

Finalmente, el desafío de la Sostenibilidad ambiental y el cambio climático une la visión global con la acción local sobre el recurso suelo. La gestión del agua y la conservación de la biodiversidad, temas centrales del congreso, se materializan en las jornadas a través del estudio del secuestro de carbono orgánico y la mitigación de los gases de efecto invernadero de origen agrícola. Al abordar la contaminación antrópica por metales pesados y proponer técnicas de fitorremediación, estamos diseñando las políticas públicas y la gobernanza necesarias para una economía circular real. En última instancia, este evento conjunto propone que la resiliencia climática solo es posible si integramos la ética de la ciencia con una gestión técnica, económica y socialmente justa de nuestra tierra.

IX Jornadas en Ciencia del Suelo (IXJCS)

Por otra parte, las IX Jornadas desglosan el estudio del recurso edáfico en cuatro pilares técnicos:

Tecnologías Emergentes en el estudio y manejo de suelos

Este eje se posiciona en la vanguardia de la Pedología 4.0, donde la integración de herramientas de alta precisión permite una comprensión multidimensional del suelo. La transición hacia una gestión digital del territorio se apoya en el uso de sensores remotos y la agricultura de precisión, lo que permite que el monitoreo del dosel vegetal y la salud del suelo se realicen con una resolución espacio-temporal sin precedentes. La nanotecnología aplicada y la metagenómica complementan esta visión, puesto que permite ver el suelo desde el espacio y entender su funcionalidad química y biológica a escalas microscópicas.

La aplicación de hidrogeles como aditivos representa una innovación útil para la gestión hídrica, actuando como reservorios inteligentes que liberan agua y nutrientes de forma controlada. Estas tecnologías, sumadas al análisis computarizado y agroforestal, permiten que cultivos estratégicos como el cacao desarrollen resiliencia ante el cambio climático. La capacidad de procesar estos datos masivos mediante IA y satélites convierte el manejo tradicional en un sistema de decisiones basado en evidencia científica y precisión tecnológica.

Prácticas sostenibles y su impacto en salud del suelo

Este eje propone un cambio de paradigma hacia la agricultura regenerativa. El enfoque central es la restauración de la biodiversidad del suelo y la gestión integrada de la fertilidad mediante el uso de enmiendas orgánicas y bioinsumos. Se destaca el papel de los hongos endófitos y las bacterias promotoras de crecimiento como aliados biológicos que sustituyen o complementan la fertilización química, lo que permite mejorar la estructura del suelo y la salud de los cultivos de manera natural.

La implementación de modelos de conversión agroecológica, especialmente en sistemas complejos como las fincas de cacao o cultivos de solanáceas, indica que la productividad no es opuesta a la conservación. El uso de formulaciones de bokashi y otros fertilizantes orgánico-minerales permite una nutrición equilibrada que respeta los ciclos biogeoquímicos, esto fortalece la resiliencia de los agroecosistemas frente a la degradación y garantiza la seguridad alimentaria a largo plazo.

Contaminación antrópica y su efecto en la calidad del suelo

Aquí se abordan las perturbaciones físicas y químicas de origen humano que comprometen la integridad de los ecosistemas terrestres. El enfoque se centra en la identificación y cuantificación de metales pesados y contaminantes emergentes, cuya presencia en la cadena trófica representa un riesgo latente para la salud pública. La investigación en este ámbito es

particularmente crítica en regiones con características geológicas únicas, donde la toxicidad potencial de metales en suelos de entornos volcánicos exige metodologías de análisis específicas para garantizar la seguridad de los cultivos alimentarios.

La respuesta científica ante la degradación incluye el desarrollo de técnicas de remediación innovadoras, como el uso de sistemas SOW (surfactante-aceite-agua) para la remoción de hidrocarburos en zonas impactadas por la actividad industrial. Asimismo, la gestión de residuos bajo el modelo de economía circular propone la transformación de pasivos ambientales en recursos, utilizando la medición de fósforo total y otros nutrientes en enmiendas orgánicas para restaurar la fertilidad de suelos mineros o industriales, devolviéndoles su funcionalidad biológica.

El rol del suelo en la mitigación del cambio climático

El suelo es reconocido en este eje como uno de los sumideros de carbono más importantes del planeta y un pilar de la resiliencia y adaptación climática. La capacidad de secuestro de carbono orgánico ayuda a compensar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y mejora la estructura del suelo junto con su capacidad de retención de agua, factores determinantes ante eventos climáticos extremos. La investigación aquí presentada conecta la salud del suelo con mecanismos económicos como los mercados de carbono, proponiendo incentivos para los productores que adopten prácticas de conservación.

La teledetección y el monitoreo satelital juegan un papel determinante en este eje, ya que permite determinar la calidad del suelo a gran escala y evaluar el impacto de las políticas de mitigación. Al integrar el análisis de la biodiversidad con la eficiencia en el uso de fertilizantes orgánico-minerales, se busca reducir la huella de carbono de la agricultura, transformando los sistemas productivos en herramientas de lucha contra el cambio climático.

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida

El ciclo de conferencias magistrales y ponencias fue desarrollado a través de las siguientes áreas estratégicas:

Innovación tecnológica al servicio de la vida

Este eje se fundamenta en la capacidad de la ciencia moderna para intervenir en procesos biológicos y materiales con el fin de resolver problemas críticos de salud y eficiencia industrial. La biotecnología y el desarrollo de dispositivos sanitarios por una parte buscan la cura de enfermedades y por otro lado, optimizan los recursos mediante tecnologías limpias y seguras.

Dentro de este marco, el estudio de biomoléculas a escala nanométrica representa la frontera del conocimiento en la manipulación de la materia. Al explorar el comportamiento

de proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos a nivel de nanómetros, la ciencia logra diseñar sistemas de entrega de fármacos más precisos y biosensores de alta sensibilidad. El uso de herramientas computacionales para simular estas interacciones permite predecir la estabilidad y funcionalidad de estas moléculas antes de su aplicación clínica, reduciendo costos y riesgos experimentales.

Complementariamente, la transición hacia procesos industriales más verdes se manifiesta en el aprovechamiento de aceites esenciales. Estos compuestos volátiles, extraídos de fuentes botánicas, están dejando de ser exclusivos de la cosmética para convertirse en protagonistas de la industria agroalimentaria y farmacéutica como agentes antimicrobianos y antioxidantes naturales. Su integración en procesos industriales bajo principios de sostenibilidad permite sustituir aditivos sintéticos por alternativas biodegradables, alineándose con la búsqueda de una economía que respete la vida en todas sus formas.

Investigación social, extensionismo comunitario y participación ciudadana

Este eje representa el puente ético y operativo entre la academia y la sociedad. La investigación social y el extensionismo no se limitan a la mera transmisión vertical de datos, sino que proponen un modelo de educación popular con transferencia de conocimiento bidireccional. El objetivo fundamental es la democratización de la ciencia, capaz de asegurar que las innovaciones tecnológicas lleguen a las comunidades rurales y urbanas de manera equitativa, todo ello, con el propósito de promover la inclusión de grupos vulnerables en la toma de decisiones técnicas.

En este ámbito, la concienciación ecológica se convierte en un pilar para una praxis educativa que garantice la sostenibilidad de la vida. No se trata solo de enseñar conceptos ambientales, sino de transformar la cultura institucional y comunitaria hacia un respeto profundo por los ecosistemas. Este proceso educativo se ve directamente influenciado por el capital cultural de los estudiantes y las comunidades; reconocer esta influencia es determinante para entender el rendimiento académico y la capacidad de adopción de nuevas tecnologías. Solo a través de una comprensión de las dinámicas sociales y el fomento de una ética de servicio, la universidad puede cumplir su rol de motor de cambio social.

En este contexto, la vinculación social permite la construcción de sistemas resilientes a través de la alimentación y la tradición. Al rescatar la biodiversidad local y las prácticas ancestrales, la extensión universitaria fortalece la soberanía alimentaria y crea redes de apoyo que trascienden la productividad económica, enfocándose en la regeneración del tejido social.

Transformación digital, datos e Inteligencia Artificial

Este eje representa el núcleo tecnológico de la modernidad académica, donde la digitalización de servicios y el análisis masivo de datos (Big Data) se ponen al servicio de las políticas públicas y la gestión ambiental. Dentro de este enfoque se tiene la capacidad de

procesamiento y el uso responsable de la IA que integra la ética tecnológica y la privacidad de datos como salvaguardas necesarias ante la automatización. Adicionalmente, la transformación digital permite que los investigadores pasen del muestreo tradicional a una observación continua y predictiva del entorno, optimizando la toma de decisiones en tiempo real.

En la práctica, el despliegue de arquitecturas avanzadas de IA, como los Modelos de Lenguaje Extensos (LLMs) y la multimodalidad, permite una traducción del estado del suelo a un lenguaje de acción directa. Por ejemplo, el uso de redes neuronales convolucionales como la ResNet-18, combinada con imágenes multiespectrales de satélites como el Sentinel-2, permite incrementar la capacidad de clasificar etapas fenológicas y estimar la producción de cultivos estratégicos como el arroz. Esta capacidad de ver desde el espacio lo que ocurre a nivel del dosel permite una intervención agrícola mucho más sostenible.

Asimismo, la visión por computador a través de modelos como YOLOv8 transforma la gestión de la economía circular, puesto que permite clasificar de forma automatizada los residuos sólidos con una precisión sin precedentes. Esta integración de algoritmos de aprendizaje profundo en la gestión de residuos y el monitoreo agroforestal demuestra que la inteligencia artificial es un aliado para evaluar la salud del suelo y la eficiencia industrial, siempre que su implementación esté guiada por marcos regulatorios y éticos.

Sostenibilidad ambiental, cambio climático y resiliencia

Este eje se centra en la capacidad de los sistemas socio-ecológicos para absorber perturbaciones y reorganizarse frente a la crisis climática. La adaptación al cambio climático requiere de políticas de conservación e implementación de tecnologías limpias que mitiguen los impactos antrópicos. La gestión eficiente del agua, protección de la biodiversidad y reducción de la huella de carbono son los cimientos sobre los cuales se construye una respuesta institucional y científica coherente ante el calentamiento global.

En este ámbito, la fotocatalisis y la nanotecnología representan soluciones disruptivas enfocadas en remediación ambiental a través de la degradación de contaminantes con el uso de energía solar. Paralelamente, la economía circular encuentra una aplicación práctica y escalable en el sector agroindustrial, específicamente en la valorización de residuos como las vinazas de la industria ronera. Transformar estos efluentes en biofertilizantes significa un doble beneficio, reduce la carga contaminante en los cuerpos de agua y reintegra nutrientes al suelo, cerrando el ciclo productivo y mejorando la salud del ecosistema de manera sostenible.

La resiliencia también se manifiesta en la capacidad de los cultivos tradicionales para adaptarse a nuevas condiciones climáticas. El estudio de parámetros de germinación en cereales como la cebada para bebidas tradicionales, o la búsqueda de una alimentación

regenerativa, demuestra que la sostenibilidad ambiental está intrínsecamente ligada a la seguridad alimentaria y a la preservación del patrimonio biológico.

Consideraciones finales y propósito del encuentro

El I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida (I ConCiencia Innova) y las IX Jornadas en Ciencia del Suelo (IX JCS) pretenden ser una vitrina de resultados experimentales y un catalizador para la transformación del entorno.

La diversidad de temas abordados, desde la escala nanométrica hasta la observación satelital, converge en una única certeza: la salud de nuestra sociedad es inseparable de la salud de nuestra tierra. Este evento se establece como un espacio de diálogo horizontal donde el saber académico se nutre de la experiencia comunitaria, y donde la innovación tecnológica se valida a través de su capacidad para generar bienestar, equidad y resiliencia climática.

Iniciamos este ciclo con la convicción de que los resultados aquí compartidos servirán de base para definir estrategias de extensión universitaria y proyectos de investigación de alto impacto. Invitamos a todos los participantes a sumergirse en este intercambio de saberes, con la mirada puesta en un futuro donde la ciencia sea, por encima de todo, una herramienta de esperanza y sostenibilidad para la vida en todas sus manifestaciones.

REFERENCIAS

- [1] P. Özden, E. Tekerci, y K. Velibeyoğlu, «The evolving role of urban designers in generative AI-assisted urban design: mini-block Izmir, Turkey», *International Journal of Urban Sciences*, pp. 1-22, dic. 2025, doi: 10.1080/12265934.2025.2595992.
- [2] M. I. B. Ahmed et al., «Deep Learning Approach to Recyclable Products Classification: Towards Sustainable Waste Management», *Sustainability*, vol. 15, n.º 14, p. 11138, jul. 2023, doi: 10.3390/su151411138.
- [3] A. Dal, E. Simsek Yesil, E. Ozturk, y M. Kitis, «Investigation of water and carbon footprint reductions employing best available techniques in the textile sector», *Journal of Cleaner Production*, vol. 466, p. 142913, ago. 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.142913.
- [4] S. Yu, Y. Liu, y R. Guo, «“How does my family affect me?” The family cultural capital impact on Chinese junior high school students’ academic achievement», *Thinking Skills and Creativity*, vol. 46, p. 101146, dic. 2022, doi: 10.1016/j.tsc.2022.101146.
- [5] M. A. Peters, «Ascetic self-cultivation, Foucault and the hermeneutics of the self», *Educational Philosophy and Theory*, vol. 54, n.º 12, pp. 1936-1941, oct. 2022, doi: 10.1080/00131857.2020.1826302.
- [6] X. Ding, Y. Ma, F. Yu, y L. M. Abadal, «The Therapy of Desire in Times of Crisis: Lessons Learned from Buddhism and Stoicism», *Religions*, vol. 14, n.º 2, p. 237, feb. 2023, doi: 10.3390/rel14020237.
- [7] S. Thabit, A. Sancino, y L. Mora, «Strategic public value(s) governance: A systematic literature review and framework for analysis», *Public Administration Review*, vol. 85, n.º 3, pp. 885-906, may 2025, doi: 10.1111/puar.13877.

- [8] S. E. Abhadiomhen, E. O. Nzeakor, y K. Oyibo, «Health Risk Assessment Using Machine Learning: Systematic Review», *Electronics*, vol. 13, n.º 22, p. 4405, nov. 2024, doi: 10.3390/electronics13224405.

MESAS DE TRABAJO

Mesa 1 Ciencia, Tecnología y Extensión.

Lunes 01 de Diciembre de 2025.

Hora: 9:00 a.m.

Lugar: Salón de usos múltiples, Biblioteca FACYT-UC.

Plataforma: Zoom.

Facilitadora: Magíster Ysmel Mariela La Rosa Romero, Directora de Extensión. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, FACYT-UC.

Invitados:

Doctor Ulises David Rojas, Vicerrector Académico UC.

Doctora Marilin Durant, Directora Central de Docencia y Desarrollo Curricular UC.

Doctor José Marcano, Decano. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo (FACYT-UC).

Ingeniero Efraín Marín, Presidente Fundacite Carabobo. Venezuela.

Licenciado Carlos Estrada, Director Ejecutivo Fundacite Carabobo. Venezuela.

Doctora Elizabeth Perozo, Directora del Departamento de Química- FACYT-UC.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EXTENSIÓN

Lunes 01 de diciembre de 2025. 9:00 a.m. Salón de usos múltiples, Biblioteca FACYT-UC / Zoom.

El 1 de diciembre de 2025, en el marco de las IX Jornadas de Ciencias del Suelo y como actividad precursora del I Congreso Internacional ConCiencia Innova, se llevó a cabo una mesa temática denominada “Ciencia, Tecnología y Extensión”. La sesión contó con la distinguida presencia de autoridades universitarias como el Vicerrector Académico de la Universidad de Carabobo, profesor Ulises Rojas, la profesora Marilin Durant, Directora Central de Docencia y Desarrollo Curricular, al profesor José Marcano, Decano de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la UC, al Licenciado Carlos Estrada, Director Ejecutivo de FUNDACITE Carabobo, y a la Directora del Departamento de Química de la FACYT, profesora Elizabeth Perozo, y demás miembros de la comunidad universitaria, quienes se dieron cita para reflexionar sobre los pilares fundamentales para el desarrollo social. La actividad inició con unas palabras a cargo de la profesora Ysmel La Rosa, Directora de Extensión y Relaciones Interinstitucionales de la FACYT sobre cómo ha evolucionado la percepción de la extensión como un deber formal, hasta ser concebida como una práctica cotidiana y natural en el ámbito de la ciencia, un “hacer ciencia con corazón extensionista”. Este enfoque busca trascender la mera obligación y convertir la vinculación con el entorno en el sentido último de nuestra labor investigativa y tecnológica.

A lo largo del conversatorio, se subrayó que la ciencia y la tecnología deben estar intrínsecamente ligadas a las necesidades reales de las comunidades, actuando como herramientas éticas para el bien común. Partiendo desde las experiencias más recientes, durante la pandemia, donde la virtualidad se convirtió en un puente indispensable para mantener actividades como el Servicio Comunitario y las Pasantías, se reflexionó sobre cómo los desafíos contemporáneos, bien sean sanitarios, financieros o sociales, exigen una conexión aún más robusta entre el conocimiento generado en las universidades y los problemas tangibles del mundo. La triada Comunidad, Universidad e Instituciones Públicas y Privadas, no funciona de manera aislada; por el contrario, es la extensión la que enmarca y da dirección al quehacer científico-tecnológico, asegurando que las innovaciones no se queden en los laboratorios, sino que transformen realidades y mejoren la calidad de vida de las personas.

Uno de los ejes centrales de la discusión giró en torno al concepto de coprotagonismo. Se argumentó que se deben superar los modelos tradicionales en los que la universidad o el Estado son vistos como meros benefactores y la comunidad como simple beneficiaria. Por el contrario, se propuso un sistema sinérgico donde el Estado, los sectores Públicos y Privados, la academia y la comunidad se reconozcan como partes interdependientes de un mismo ecosistema, unidos por el objetivo del bien común. Para ello, es fundamental crear condiciones de diálogo permanente, confianza y corresponsabilidad. Una serie de preguntas

guía fueron hilo de la conversación, como por ejemplo ¿Cómo garantizar que la investigación científica y tecnológica responda a las necesidades reales de nuestras comunidades?, ¿Qué condiciones deben darse para que Estado, universidad, empresa y comunidad trabajen como coprotagonistas? ¿Qué compromisos concretos podemos asumir hoy para fortalecer esta triada Ciencia, Tecnología y Extensión en nuestras instituciones?, estos planteamientos buscaron estimular la reflexión colectiva sobre los mecanismos necesarios para institucionalizar esta colaboración horizontal y genuina.

Como cierre, esta mesa temática no solo cumplió con el objetivo de abrir un espacio de diálogo reflexivo y propositivo, sino que sentó las bases conceptuales y éticas para los debates que se desarrollarían durante el I Congreso Internacional ConCiencia Innova. La actividad dejó claro que el gran desafío de los próximos años será consolidar una extensión universitaria que sea verdaderamente transformadora, que escape de los formatos rígidos y se integre de manera orgánica en la docencia y la investigación. El compromiso, desde nuestra participación, es seguir trabajando para que la ciencia, la tecnología y la extensión caminen juntas, con un sentido de urgencia y una mirada puesta en la construcción de futuros más justos, sostenibles y conectados con las necesidades de nuestro entorno inmediato y global.

Mesa 2 Agroecosistemas y biodiversidad.

Martes 02 de Diciembre de 2025.

Hora: 9:00 a.m.

Lugar: Salón de usos múltiples, Biblioteca FACYT-UC.

Plataforma: Zoom.

Facilitador: Magíster Henry Baloy Porras, Universidad Politécnica de Mérida, Kléber Ramírez.

Invitados:

Magíster Martha Guánchez, Directora Territorial de la Universidad Popular del Ambiente Fruto Vivas, Carabobo.

Doctor Raúl Jiménez, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Magíster René Alfredo Nieves Leal, Coordinador Programa Manos a la Siembra- Municipio Diego Ibarra, Responsable de la producción vegetal orgánica EPAEZ Héroes de Canaima.

Moderador: PhD. Arnaldo Armado, Director Centro de Investigaciones Bioquímicas, Suelo y Ambiente (AMBIOQUIM), Departamento de Química- FACYT-UC.

AGROECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

Martes 02 de diciembre de 2025. 9:00 a.m. Salón de usos múltiples, Biblioteca FACYT-UC / Zoom.

La segunda mesa del ciclo consistió en uno de los espacios de mayor densidad conceptual del congreso, el debate se centró en la visión del suelo como un ente vivo y dinámico. La jornada, moderada y guiada por el MSc. Henry Baloy Porras, permitió un abordaje transdisciplinario que conectó investigaciones en el área de química de suelos con la praxis social de la agroecología.

El MSc. Henry Baloy Porras, en su rol de facilitador, inició la sesión con una disertación técnica que estableció el marco de referencia de la mesa. Expuso una tipología detallada de los Agroecosistemas, diferenciando sus dinámicas según el entorno (urbano, periurbano y rural) y su nivel de intervención. Porras hizo énfasis que la salud de estos sistemas no depende únicamente de sus componentes químicos, sino de la biodiversidad, tanto macro como microbiológica.

Explicó, por ejemplo, que la diversidad biológica actúa como el principal motor de las propiedades del suelo, lo cual influye directamente en la estructura física, disponibilidad de nutrientes y en la actividad enzimática. Finalmente, vinculó estos conceptos con la agroecología, definiéndola como una técnica de cultivo y como la ciencia encargada de gestionar estas interacciones biológicas para garantizar la sostenibilidad y soberanía alimentaria en contextos de crisis ambiental.

El PhD. Raúl Jiménez centró su intervención en la relación intrínseca entre el suelo y el cambio climático. Propuso la Agricultura Regenerativa como estrategia de vanguardia para la restauración de suelos degradados, destacando su capacidad para el secuestro de carbono y la mejora de la resiliencia hídrica de los cultivos ante fenómenos climáticos extremos.

Por su parte, la Magíster Martha Guánchez abordó la problemática de los contaminantes antrópicos en los suelos venezolanos. Enfatizó la necesidad de legislar y gestionar espacios de protección para los agroecosistemas y ecosistemas naturales, advirtiendo que la pérdida de suelos sanos por contaminación es un proceso irreversible a escala humana que compromete la seguridad nacional.

En este contexto, René García, representante de la Escuela Popular Agroecológica Ezequiel Zamora (EPAEZ), aportó una visión detallada de las técnicas de bioprotección y biofertilización desarrolladas en el territorio y celebró la alianza estratégica con AMBIOQUIM. García resaltó que este congreso es una herramienta de visibilización necesaria para que el conocimiento del campesinado y la investigación académica se reconozcan como iguales en la co-creación de soluciones para el campo.

En resumen, la protección del suelo como ente vivo requiere una ruptura con el modelo convencional de insumos sintéticos. Se propuso la Investigación Acción Participativa (IAP) como el método ideal para que la universidad y los productores articulen esfuerzos de interés común. Los participantes coincidieron en que la biodiversidad es el activo más valioso de los agroecosistemas y que su preservación, a través de la agroecología, es el un camino hacia una producción agrícola verdaderamente sustentable y saludable.

CICLO DE CONFERENCIAS MAGISTRALES

El ciclo de conferencias magistrales reúne a una red de expertos internacionales con el propósito de abordar, desde una visión interdisciplinaria, algunos desafíos importantes que enfrentan la ciencia, la tecnología y el territorio en el siglo XXI.

Este programa ha sido diseñado para transitar desde las bases normativas y éticas de la investigación hasta las aplicaciones más disruptivas en nanotecnología, inteligencia artificial y biotecnología aplicada a la agricultura.

Ejes Temáticos

I. Gobernanza, ética y marco regulatorio

La base de todo progreso científico reside en su responsabilidad social y legal. En este eje, analizamos las estructuras que guían el quehacer académico y profesional:

- Políticas públicas, gobernanza, ciencia y sostenibilidad económica. | *PhD. Carmen Virginia Liendo*
- La ética en la Ciencia y la Tecnología. Papel de las comisiones y comités de Bioética. | *PhD. Yalitza Aular*
- Transformando el futuro: Ciencia, Tecnología, Ingeniería Química, Biotecnología y Bioética en la búsqueda de la sostenibilidad. | *PhD. Carlos Alvarado*

II. Fronteras tecnológicas y nanociencia

Exploramos el potencial de la materia y el cómputo avanzado para resolver problemas complejos a escalas microscópicas:

- Uso de herramientas computacionales para explorar el comportamiento de biomoléculas a escala nanométrica. | *PhD. José Gregorio Parra*
- Fotocatálisis y Nanotecnología: Soluciones sostenibles para la Resiliencia Climática. | *PhD. Yhosmary Franco*
- Del píxel al agente: Arquitecturas avanzadas de la IA (LLMs y Multimodalidad) para transformación del suelo. | *PhD. César Seijas*

III. Biotecnología y procesos industriales sostenibles

Aquí se estudió la optimización de recursos naturales como motor de una industria más limpia y eficiente:

- Aprovechamiento de aceites esenciales en los procesos industriales. | *PhD. Daniel Arias Toro*
- Hidrogeles como aditivos del suelo: Oportunidades y Desafíos. | *PhD. Diego David Pinzón Moreno*

IV. Agricultura del futuro y resiliencia ambiental

Frente al cambio climático, este bloque propone estrategias basadas en la ecología y el monitoreo avanzado para asegurar la soberanía alimentaria:

- Los microorganismos como herramienta para el desarrollo sostenible en la agricultura. | *PhD. María Gabriela Azevedo Barros*
- Agricultura Regenerativa: Prácticas y Estrategias para un Futuro Sostenible. | *PhD. Raúl Jiménez*
- Evaluación de la toxicidad potencial de metales en suelos agrícolas de entornos volcánicos. | *PhD. Jorge Briceño*
- Monitoreo computarizado y análisis agroforestal del cacao como estrategia de sostenibilidad ante el cambio climático. | *PhD. Ender Antonio Íñiguez Freitas*

Políticas públicas, gobernanza, ciencia y sostenibilidad económica

Public policy, governance, science, and economic sustainability

Carmen Virginia Liendo ^{1*}

¹ Viceministra de Investigación y Generación del Conocimiento Científico en el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MINCYT), Caracas, Venezuela. ROR: <https://ror.org/038ypnm26>

✉ cliendo@mincyt.gob.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4165-1859>

E-mail de correspondencia: cliendo@mincyt.gob.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La articulación estratégica entre la gestión gubernamental y el sistema científico-tecnológico constituye el eje motor para alcanzar una soberanía productiva integral en el contexto actual de Venezuela y la región. El problema central que aborda esta conferencia radica en la necesidad de superar los modelos rentistas mediante el fortalecimiento de marcos normativos que permitan transformar el conocimiento académico en soluciones tangibles para los sectores críticos de la sociedad. Para ello, se examina el papel determinante de las políticas públicas diseñadas por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MINCYT), las cuales actúan como instrumentos de planificación para la democratización y generación del saber científico. La metodología de análisis se centra en el estudio de modelos de gobernanza participativa y redes de colaboración institucional que integran al Estado, la academia y las comunidades organizadas en la búsqueda de la sostenibilidad económica. Durante la ponencia, se discuten los mecanismos de financiamiento y los incentivos para la investigación aplicada, destacando cómo la ciencia debe responder a las necesidades territoriales para garantizar un impacto socioeconómico real. Los resultados esperados de esta visión incluyen la creación de ecosistemas de innovación que aseguren la resiliencia económica frente a los desafíos globales, fundamentados en una ética de servicio público y equidad. Finalmente, se concluye que solo mediante una gobernanza estandarizada y una inversión sostenida en ciencia se podrá consolidar un modelo de desarrollo que sea económicamente viable, socialmente justo y tecnológicamente independiente, posicionando al conocimiento como el recurso más valioso para la sostenibilidad del país a largo plazo.

Palabras clave: ciencia; gobernanza; innovación tecnológica; políticas públicas; sostenibilidad económica.

ABSTRACT

The strategic coordination between government management and the science and technology system is the driving force behind achieving comprehensive productive sovereignty in the current context of Venezuela and the region. The central issue addressed by this conference lies in the need to move beyond rent-seeking models by strengthening regulatory frameworks that enable the transformation of academic knowledge into tangible solutions for critical sectors of society. To this end, the conference examines the decisive role of public policies designed by the Ministry of Popular Power for Science and Technology (MINCYT), which serve as planning instruments for the democratization and generation of scientific knowledge. The analytical methodology focuses on the study of participatory governance models and institutional collaboration networks that integrate the State, academia, and organized communities in the pursuit of economic sustainability. During the presentation, financing mechanisms and incentives for applied research are discussed, highlighting how science must respond to local needs to ensure a real socioeconomic impact. The expected outcomes of this vision include the creation of innovation ecosystems that ensure economic resilience in the face of global challenges, grounded in an ethic of public service and equity.

Keywords: science; governance; technological innovation; public policies; economic sustainability.

Uso de herramientas computacionales para explorar el comportamiento de biomoléculas a escala nanométrica

The use of computational tools to explore the behavior of biomolecules at the nanoscale

José G. Parra ^{1*}

¹ Laboratorio de Simulación Molecular para la Química Experimental (SIMOLQUIMEX), Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Departamento de Química, Universidad de Carabobo, Edificio de Química, Avenida Salvador Allende, Bárbula, Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ jgparra2@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5991-3152>

E-mail de correspondencia: jgparra2@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

Se detalla la aplicación combinada de Teoría del Funcional de la Densidad (DFT) y Dinámica Molecular (DM) para investigar fenómenos a escala nanométrica. Los estudios abordan: (1) el efecto de la temperatura en la estructuración del agua sobre superficies cristalinas de celulosa (I β), revelando la dinámica de las capas de hidratación y coeficientes de difusión mediante campos de fuerzas CHARMM36/TIP3P; (2) la caracterización de las propiedades interfaciales en sistemas mixtos de surfactantes naturales (β -escina) y sintéticos (SDS, SDBS), cuantificando tensiones interfaciales y morfologías mediante simulaciones con el force fields OPLS-AA; (3) el proceso de agregación molecular del ácido láurico en agua, determinando transiciones morfológicas micelares (esféricas a elipsoidales) y su potencial como encapsulador; y (4) la interacción de compuestos bioactivos (timol) con dianas proteicas (proteasa 3CL del SARS-CoV-2), analizando energías de interacción y topologías de enlace mediante acoplamiento molecular y análisis electrónico usando QTAIM y ELF. Los resultados subrayan la utilidad de estos enfoques computacionales para el diseño de materiales sostenibles y agentes terapéuticos.

Palabras clave: dinámica molecular; force fields; funcionales; teoría DFT.

ABSTRACT

The combined application of Density Functional Theory (DFT) and Molecular Dynamics (MD) to investigate nanoscale phenomena is detailed. The studies address: (1) the effect of temperature on water structuring on crystalline cellulose ($I\beta$) surfaces, revealing the dynamics of hydration layers and diffusion coefficients using the CHARMM36/TIP3P force fields; (2) the characterization of interfacial properties in mixed systems of natural (β -escin) and synthetic (SDS, SDBS) surfactants, quantifying interfacial tensions and morphologies through simulations with the OPLS-AA force field; (3) the molecular aggregation process of lauric acid in water, determining micellar morphological transitions (spherical to ellipsoidal) and its potential as an encapsulating agent; and (4) the interaction of bioactive compounds (thymol) with protein targets (SARS-CoV-2 3CL protease), analyzing binding energies and bond topologies through molecular docking and electronic analysis using QTAIM and ELF. The results highlight the utility of these computational approaches for the design of sustainable materials and therapeutic agents.

Keywords: molecular dynamics; force fields; functionals; DFT theory.

Fotocatálisis y nanotecnología. Soluciones sostenibles para la resiliencia climática

Photocatalysis and nanotechnology. Sustainable solutions for climate resilience

Yhosmary Franco ^{1*}, Jimmy Castillo ², Juan C. Pereira ¹

¹ Petroleum, Hydrocarbons and Derivatives Laboratory (PDH), Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, Departamento de Química, Universidad de Carabobo, Edificio de Química, Avenida Salvador Allende, Bárbula, Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Laser Spectroscopy and Nanotechnology Laboratory, Faculty of Science, Central University of Venezuela, Caracas, Venezuela. ROR: <https://ror.org/05kacnm89>

✉ yhosmaryfranco@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1617-6791>

✉ jimmy.castillo@ciens.ucv.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6038-1074>

✉ jcpereir@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4600-726X>

E-mail de correspondencia: yhosmaryfranco@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Resumen

La presente investigación aborda el potencial de la fotocatalisis heterogénea y la nanotecnología como estrategias tecnológicas para la resiliencia climática. Se analizan los fundamentos fisicoquímicos del dióxido de titanio y su modificación para activación bajo radiación visible, enfatizando la generación de especies reactivas de oxígeno capaces de degradar contaminantes atmosféricos, compuestos farmacéuticos emergentes y microorganismos patógenos. Asimismo, se evalúan aplicaciones en purificación de agua, superficies autolimpiables e infraestructura urbana sostenible. Se presenta el desarrollo de espumas cerámicas fotocatalíticas basadas en sílice biogénica proveniente de cáscara de arroz, sintetizadas mediante un proceso ecoamigable con recuperación de CO₂. Los resultados preliminares evidencian alta eficiencia fotocatalítica, reducción de costos y potencial de escalabilidad, contribuyendo simultáneamente a la mitigación y adaptación climática.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Palabras clave: fotocatalisis; nanotecnología; sostenibilidad; resiliencia climática.

ABSTRACT

This research explores the potential of heterogeneous photocatalysis and nanotechnology as technological strategies for climate resilience. It analyzes the physicochemical properties of titanium dioxide and its modification for activation under visible radiation, emphasizing the generation of reactive oxygen species capable of degrading atmospheric pollutants, emerging pharmaceutical compounds, and pathogenic microorganisms. Applications in water purification, self-cleaning surfaces, and sustainable urban infrastructure are also evaluated. The development of photocatalytic ceramic foams based on biogenic silica from rice husks, synthesized through an eco-friendly process with CO₂ recovery, is presented. Preliminary results demonstrate high photocatalytic efficiency, cost reduction, and scalability potential, simultaneously contributing to climate mitigation and adaptation.

Keywords: photocatalysis, nanotechnology, sustainability, climate resilience.

Del píxel al agente: arquitecturas avanzadas de la IA (LLMs y multimodalidad) para transformación del suelo

From pixel to agent: advanced ai architectures (LLMs and multimodality) for land transformation

César Seijas ^{1*}

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ cseijas@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

E-mail de correspondencia: cseijas@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La integración de arquitecturas de inteligencia artificial representa un salto evolutivo desde el procesamiento básico de imágenes hasta el despliegue de sistemas de agentes inteligentes capaces de transformar la gestión edáfica. El problema central abordado en esta ponencia fue la fragmentación de los datos edafoclimáticos y la necesidad de modelos que interpreten la complejidad del suelo de manera integral. Para ello, se examinó la transición del análisis de píxeles hacia el uso de Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs) y sistemas multimodales, los cuales permiten la fusión de datos visuales, textuales y numéricos para una caracterización precisa de los suelos agrícolas. La metodología se centró en el diseño de arquitecturas que integran visión por computadora con capacidades de razonamiento lingüístico para predecir propiedades físico-químicas mediante el procesamiento de información heterogénea. Durante la discusión, se analizaron aplicaciones prácticas donde agentes inteligentes optimizan las prácticas de manejo sostenible al actuar como intermediarios entre el diagnóstico técnico y la toma de decisiones en campo. En resumen, la implementación de estas herramientas de transformación digital no solo mejora la precisión diagnóstica, sino que facilita una agricultura de precisión más resiliente y automatizada. La convergencia entre la ciencia del suelo y la IA se encamina como el vector tecnológico para la monitorización en tiempo real y la sostenibilidad de los ecosistemas productivos a escala global.

Palabras clave: agentes inteligentes; ciencia del suelo; inteligencia artificial; Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLM); multimodalidad.

ABSTRACT

The integration of artificial intelligence architectures represents an evolutionary leap from basic image processing to the deployment of intelligent agent systems capable of transforming soil management. The central issue addressed in this presentation was the fragmentation of edaphoclimatic data and the need for models that interpret soil complexity in a comprehensive manner. To this end, the transition from pixel analysis to the use of Large Language Models (LLMs) and multimodal systems was examined, as these enable the fusion of visual, textual, and numerical data for an accurate characterization of agricultural soils. The methodology focused on designing architectures that integrate computer vision with linguistic reasoning capabilities to predict physicochemical properties through the processing of heterogeneous information. During the discussion, practical applications were analyzed in which intelligent agents optimize sustainable management practices by acting as intermediaries between technical diagnosis and on-site decision-making. In summary, the implementation of these digital transformation tools not only improves diagnostic accuracy but also facilitates more resilient and automated precision agriculture. The convergence of soil science and AI is emerging as the key technological driver for real-time monitoring and the sustainability of productive ecosystems on a global scale.

Keywords: intelligent agents; soil science; artificial intelligence; Large Language Models (LLM); multimodality.

La ética en la ciencia y la tecnología. Papel de las comisiones y comités de bioética

Ethics in science and technology. The role of bioethics commissions and committees

Yalitza Aular^{1*}

¹ Instituto de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (IIMBUC), Universidad de Carabobo, Naganagua, Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ ydaular@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9271-8244>

E-mail de correspondencia: ydaular@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Resumen

Las comisiones de bioética cumplen un rol fundamental en el desarrollo y regulación de investigación científica y su aplicación tecnológica para la resolución de problemas de la sociedad. El propósito fue reflexionar sobre el papel de las comisiones de bioética en los desafíos éticos y sociales que generan estos desarrollos, impactando sobre la humanidad en general. Para ello, asesoran sobre las dimensiones éticas de la investigación y los avances científicos y tecnológicos en el contexto de los países, del tipo de comité (nacional, regional o local), fomentando el debate público, el intercambio de información, el respeto a los derechos humanos, el reconocimiento de la dignidad de los ciudadanos y el respaldo a los programas educativos de bioética (Unesco, 2007).

Palabras clave: comisiones de bioética, desarrollos tecnológicos, ética, investigación científica.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

ABSTRACT

Bioethics committees play a fundamental role in the development and regulation of scientific research and its technological application to solving societal problems. The purpose of this study was to reflect on the role of bioethics committees in addressing the ethical and social challenges generated by these developments, which impact humanity. To this end, they provide guidance on the ethical dimensions of research and scientific and technological advancements within the context of different countries and committee types (national, regional, or local), fostering public debate, information exchange, respect for human rights, recognition of citizens' dignity, and support for bioethics education programs (UNESCO, 2007).

Keywords: bioethics committees, technological developments, ethics, scientific research.

Transformando el futuro: ciencia, tecnología, ingeniería química, biotecnología y bioética en la búsqueda de la sostenibilidad

Transforming the future: science, technology, chemical engineering, biotechnology, and bioethics in the pursuit of sustainability

Carlos Luis Alvarado Almarza ^{1*}

¹ Centro de Investigación y Extensión en Ambiente, Biología y Química (AMBIOQUIM), Universidad de Carabobo, Nagueagua, Venezuela.
ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ claalmarza@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9486-3318>

E-mail de correspondencia: claalmarza@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La integración sinérgica entre la Ingeniería Química, la Biotecnología Industrial y la Bioética configura el paradigma determinante para la transición hacia un desarrollo industrial genuinamente sostenible y circular. El problema central de la industria contemporánea radica en la dependencia de recursos fósiles y la generación masiva de residuos, desafíos que exigen una reconfiguración técnica y normativa de los sistemas de producción globales. Para abordar esta problemática, la Ingeniería Química aporta la infraestructura crítica necesaria para la escalabilidad y optimización de bioprocesos, garantizando eficiencia operativa y la minimización de subproductos mediante un diseño de procesos basado en la ingeniería de reacción. Simultáneamente, la Biotecnología Industrial impulsa la innovación mediante el empleo de sistemas biológicos y microorganismos, facilitando la valorización de biomasa y desechos agroindustriales para transformarlos en bioproductos de alto valor agregado, como el ácido poliláctico (PLA). Estos avances técnicos se discuten bajo la matriz de la Bioética, que actúa como eje de gobernanza al integrar los principios de precaución y justicia social, asegurando la legitimidad de las tecnologías disruptivas. Se concluye que esta articulación no solo permite la descarbonización industrial, sino que garantiza que la optimización económica sea plenamente congruente con la mitigación de riesgos socioambientales. De este modo, la convergencia disciplinaria se establece como el vector estratégico indispensable para alcanzar una bioeconomía que sea técnicamente viable, ambientalmente regenerativa y éticamente responsable, respondiendo a las demandas de un mercado global que prioriza la sostenibilidad integral y el respeto a los límites planetarios.

Palabras clave: bioética; bioproductos; biotecnología industrial; descarbonización; economía circular; ingeniería química; sostenibilidad.

ABSTRACT

The synergistic integration of chemical engineering, industrial biotechnology, and bioethics forms the fundamental paradigm for the transition toward genuinely sustainable and circular industrial development. The central problem facing contemporary industry lies in its dependence on fossil resources and the massive generation of waste, challenges that require a technical and regulatory overhaul of global production systems. To address this issue, Chemical Engineering provides the critical infrastructure necessary for the scalability and optimization of bioprocesses, ensuring operational efficiency and the minimization of byproducts through process design based on reaction engineering. Simultaneously, Industrial Biotechnology drives innovation through the use of biological systems and microorganisms, facilitating the valorization of biomass and agro-industrial waste to transform them into high-value-added bioproducts, such as polylactic acid (PLA). These technical advances are discussed within the framework of bioethics, which serves as a governance axis by integrating the principles of precaution and social justice, ensuring the legitimacy of disruptive technologies. It is concluded that this integration not only enables industrial decarbonization but also ensures that economic optimization is fully consistent with the mitigation of socio-environmental risks. Thus, interdisciplinary convergence emerges as the essential strategic driver for achieving a bioeconomy that is technically viable, environmentally regenerative, and ethically responsible, responding to the demands of a global market that prioritizes comprehensive sustainability and respect for planetary boundaries.

Keywords: bioethics; bioproducts; industrial biotechnology; decarbonization; circular economy; chemical engineering; sustainability.

Aprovechamiento de aceites esenciales en los procesos industriales

The use of essential oils in industrial processes

Daniel Arias Toro ^{1*}

¹ Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), Babahoyo, Ecuador. ROR: <https://ror.org/0570zmv60>

✉ dariast@utb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8167-2196>

E-mail de correspondencia: dariast@utb.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una
conferencia de acceso abierto distribuido bajo los
términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
4.0). Se autoriza el uso, distribución y
reproducción de este contenido en cualquier
medio, de forma irrestricta, siempre que se
otorgue el crédito a los autores originales y se cite
debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La industria global enfrenta un desafío constante de transición hacia procesos más sostenibles y eficientes, donde los aceites esenciales emergen como insumos estratégicos debido a su alta versatilidad funcional y elevado valor agregado. Históricamente limitados a las industrias de cosmética y perfumería, estos metabolitos secundarios representan hoy una alternativa ante la creciente demanda de los consumidores por productos naturales y etiquetas limpias que sustituyan eficazmente a los aditivos sintéticos. El problema central abordado radica en la optimización de su aprovechamiento industrial, considerando factores como la estabilidad química, la alta volatilidad de sus compuestos bioactivos y la necesidad de procesos de extracción eficientes que garanticen una rentabilidad económica a gran escala. En este contexto, la presente conferencia examina diferentes metodologías de extracción, tales como la tecnología de fluidos supercríticos y la destilación por arrastre por vapor, contrastando su rendimiento y pureza frente a los métodos convencionales. Asimismo, se presentan resultados sobre la aplicación de técnicas de microencapsulación, los cuales extienden significativamente la vida útil de los metabolitos al permitir una liberación controlada de principios activos. Finalmente, el aprovechamiento de los aceites esenciales, potenciado por principios de economía circular y el uso de subproductos orgánicos, reduce la dependencia de químicos derivados del petróleo, lo cual fortalece la competitividad empresarial mediante la innovación biotecnológica y el desarrollo de productos funcionales con propiedades antimicrobianas y antioxidantes.

Palabras clave: aceites esenciales; procesos industriales; extracción; sostenibilidad; compuestos bioactivos.

ABSTRACT

The global industry faces an ongoing challenge in transitioning to more sustainable and efficient processes, where essential oils are emerging as strategic ingredients due to their high functional versatility and significant added value. Historically limited to the cosmetics and perfumery industries, these secondary metabolites now represent an alternative in response to growing consumer demand for natural products and clean labels that effectively replace synthetic additives. The central issue addressed lies in optimizing their industrial utilization, taking into account factors such as chemical stability, the high volatility of their bioactive compounds, and the need for efficient extraction processes that ensure economic viability on a large scale. In this context, this conference examines different extraction methodologies, such as supercritical fluid technology and steam distillation, comparing their yield and purity against conventional methods. The study also presents results on the application of microencapsulation techniques, which significantly extend the shelf life of metabolites by enabling the controlled release of active ingredients. Finally, the use of essential oils, enhanced by circular economy principles and the use of organic byproducts, reduces dependence on petroleum-derived chemicals, which strengthens business competitiveness through biotechnological innovation and the development of functional products with antimicrobial and antioxidant properties.

Keywords: essential oils; industrial processes; extraction; sustainability; bioactive compounds.

Los microorganismos como herramienta para el desarrollo sostenible en la agricultura

Microorganisms as a tool for sustainable development in agriculture

Maria Gabriela Azevedo Barros ^{1*}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Interdisciplinar e Estados Sociais (PPGIES), Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, Brasil. ROR: <https://ror.org/02gp35s66>

✉ mariagabiab@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4487-3175>

E-mail de correspondencia: mariagabiab@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La agricultura enfrenta desafíos crecientes relacionados con la degradación del suelo, la dependencia de agroquímicos y los impactos del cambio climático. En este sentido, lo desarrollo de una agricultura más sostenible es importante para seguridad alimentar. En este contexto los microorganismos emergen como herramientas estratégicas para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), actuando como bioinsumos capaces de mejorar la productividad vegetal y reducir impactos ambientales. Este trabajo presenta una síntesis de las funciones ecológicas y biotecnológicas de microorganismos rizosféricos y endofíticos, destacando su papel en la fijación de nitrógeno, la degradación de xenobióticos, la producción de metabolitos bioactivos y la protección contra patógenos. Fue destacado también el cuidado que se necesita para selección de cepas que se utilizarán en el campo porque los microorganismos presentan diferencias en patogenicidad dentro de las especies. Se discuten también investigaciones desarrolladas en la Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), que incluyen el aislamiento de bacterias degradadoras de atrazina, estudios de interacción microbiana mediante cultivos pareados para prospección de nuevas fuentes de biomoléculas y la evaluación de enzimas ligninolíticas producidas por hongos endofíticos, como lacasas y peroxidasas. Los resultados evidencian el potencial de estos microorganismos para aplicaciones en biorremediación, control biológico y biotransformación de compuestos, así como para el desarrollo de bioinsumos agrícolas de bajo impacto. Con base en estas evidencias, se refuerza que la integración entre ecología microbiana y biotecnología constituye un camino promisor para el fortalecimiento de sistemas agrícolas sostenibles y resilientes.

Palabras clave: bioinsumos; biorremediación; biotecnología; microorganismos endofíticos; sostenibilidad.

ABSTRACT

Agriculture faces growing challenges related to soil degradation, dependence on agrochemicals, and the impacts of climate change. In this regard, the development of more sustainable agriculture is crucial for food security. Within this context, microorganisms emerge as strategic tools to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs), acting as bio-inputs capable of improving plant productivity and reducing environmental impacts. This work presents a synthesis of the ecological and biotechnological functions of rhizospheric and endofytic microorganisms, highlighting their role in nitrogen fixation, xenobiotic degradation, bioactive metabolite production, and pathogen protection. Emphasis is also placed on the care required when selecting strains for field use, as microorganisms exhibit differences in pathogenicity within species. Research conducted at the Federal University of Latin American Integration (UNILA) is also discussed, including the isolation of atrazine-degrading bacteria, studies of microbial interaction through paired cultures for the prospection of new biomolecule sources, and the evaluation of ligninolytic enzymes produced by endophytic fungi, such as laccases and peroxidases. The results demonstrate the potential of these microorganisms for applications in bioremediation, biological control, and compound biotransformation, as well as for the development of low-impact agricultural bio-inputs. Based on this evidence, it is reinforced that the integration of microbial ecology and biotechnology constitutes a promising path for strengthening sustainable and resilient agricultural systems.

Keywords: bio-inputs; bioremediation; biotechnology; endophytic microorganisms; sustainability.

Agricultura regenerativa. Prácticas y estrategias para un futuro sostenible

Regenerative agriculture. Practices and strategies for a sustainable future

Raúl Jesús Jiménez Solórzano ^{1*}

¹ Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Maracay, Venezuela.
ROR: <https://ror.org/04h3gcf69>

✉ raulsolono@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0961-2091>

E-mail de correspondencia: raulsolono@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una
conferencia de acceso abierto distribuido bajo los
términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Attribution 4.0 International ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
4.0). Se autoriza el uso, distribución y
reproducción de este contenido en cualquier
medio, de forma irrestricta, siempre que se
otorgue el crédito a los autores originales y se cite
debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La actual crisis climática y la inseguridad alimentaria exigen una transformación en los modelos de producción. La agricultura convencional ha demostrado ser insostenible, provocando la degradación de recursos vitales como el suelo y la biodiversidad. Ante este escenario, surge la Agricultura Regenerativa no solo como una alternativa de sostenibilidad, sino como un modelo de restauración ecosistémica capaz de revertir el daño ambiental y garantizar la rentabilidad a largo plazo. El objetivo central de esta propuesta es concientizar sobre la necesidad de adoptar un enfoque proactivo que priorice la salud del suelo como un ecosistema vivo. A diferencia de los métodos tradicionales, la agricultura regenerativa se basa en principios fundamentales como la mínima perturbación del suelo, el mantenimiento de coberturas vegetales, la rotación de cultivos y la integración de raíces vivas y ganadería regenerativa. Estas prácticas buscan aumentar la materia orgánica, mejorar la retención de agua y potenciar la captura de carbono, contribuyendo directamente a mitigar el calentamiento global. Un componente esencial de este paradigma es el rescate de las técnicas ancestrales, integrándolas con conocimientos científicos modernos para formar un sistema resiliente ante fenómenos climáticos extremos. La formación es clave, especialmente en zonas rurales donde la falta de especialistas y el uso de malas prácticas han mermado los rendimientos. Por ello, el programa educativo abarca desde la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030) hasta políticas públicas locales, como la Gran Misión Madre Tierra en Venezuela. Finalmente, el éxito de este modelo se mide a través del monitoreo de la biodiversidad, la protección de polinizadores y la gestión eficiente de los recursos naturales. En conclusión, la agricultura regenerativa representa un movimiento necesario para asegurar una producción de alimentos de alta calidad nutricional, posicionando a los productores en un camino de responsabilidad ambiental y futuro productivo.

Palabras clave: agricultura; agronomía; biodiversidad; fertilidad del suelo; recursos naturales.

ABSTRACT

The current climate crisis and food insecurity call for a transformation in production models. Conventional agriculture has proven to be unsustainable, leading to the degradation of vital resources such as soil and biodiversity. Against this backdrop, Regenerative Agriculture emerges not only as a sustainable alternative but also as a model for ecosystem restoration capable of reversing environmental damage and ensuring long-term profitability. The central objective of this proposal is to raise awareness about the need to adopt a proactive approach that prioritizes soil health as a living ecosystem. Unlike traditional methods, regenerative agriculture is based on fundamental principles such as minimal soil disturbance, maintaining plant cover, crop rotation, and the integration of living roots and regenerative livestock management. These practices aim to increase organic matter, improve water retention, and enhance carbon sequestration, directly contributing to mitigating global warming. An essential component of this approach is the revival of traditional techniques, integrating them with modern scientific knowledge to create a system resilient to extreme weather events. Training is key, especially in rural areas where a lack of specialists and the use of poor practices have reduced yields. For this reason, the educational program ranges from defining the Sustainable Development Goals (2030 Agenda) to local public policies, such as the Great Mother Earth Mission in Venezuela. Finally, the success of this model is measured through biodiversity monitoring, the protection of pollinators, and the efficient management of natural resources. In conclusion, regenerative agriculture represents a necessary movement to ensure the production of high-nutritional-quality food, positioning producers on a path of environmental responsibility and a productive future.

Keywords: agriculture; agronomy; biodiversity; soil fertility; natural resources.

Hidrogeles como aditivos del suelo: oportunidades y desafíos

Hydrogels as soil additives: opportunities and challenges

Diego David Pinzón Moreno ^{1*}

¹ Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, Brasil. ROR: <https://ror.org/02gp35s66>

✉ diego.moreno@unila.edu.br

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1377-3101>

E-mail de correspondencia: diego.moreno@unila.edu.br

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una
conferencia de acceso abierto distribuido bajo los
términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
4.0). Se autoriza el uso, distribución y
reproducción de este contenido en cualquier
medio, de forma irrestricta, siempre que se
otorgue el crédito a los autores originales y se cite
debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La degradación de los suelos y la escasez hídrica representan desafíos críticos para la seguridad alimentaria global, exigiendo soluciones tecnológicas que optimicen el uso del agua en la agricultura. El objetivo de esta ponencia es analizar el potencial de los hidrogeles como aditivos del suelo, evaluando sus mecanismos de retención de humedad y su impacto en la productividad de los cultivos. Estos polímeros, capaces de absorber y retener volúmenes masivos de agua en sus redes tridimensionales, actúan como reservorios que liberan el recurso gradualmente durante periodos de déficit hídrico. La metodología aborda la síntesis de hidrogeles biodegradables a partir de biopolímeros naturales, contrastando su rendimiento frente a los poliacrilatos convencionales en diversos tipos de texturas de suelo. Los resultados indican que la aplicación de estos materiales mejora significativamente la porosidad, reduce la compactación y optimiza la capacidad de intercambio catiónico, favoreciendo un entorno radicular saludable. En la discusión se destacan desafíos fundamentales, como la variabilidad de su eficiencia según la salinidad del agua y la necesidad de estandarizar dosis de aplicación que eviten la saturación excesiva del sustrato. En resumen, el uso de hidrogeles constituye una oportunidad estratégica para la agricultura de precisión en zonas áridas y semiáridas, permitiendo una reducción sustancial en la frecuencia de riego y una mayor eficiencia en la fertilización. No obstante, el éxito de su escalado industrial depende de la superación de barreras económicas y de la garantía de que los residuos poliméricos sean plenamente biocompatibles con los ecosistemas edáficos a largo plazo.

Palabras clave: biodisponibilidad de metales; ceniza volcánica; elementos traza; metales pesados; toxicidad de suelos.

ABSTRACT

Soils of volcanic origin, common in Andean regions, possess unique physicochemical properties, such as a high phosphorus retention capacity and the presence of amorphous materials. However, their proximity to volcanic emission sources and the intensive use of phosphate fertilizers have raised concerns about the accumulation and potential toxicity of heavy metals such as cadmium (Cd), lead (Pb), and nickel (Ni). The objective of this study was to evaluate the mobility and bioavailability of these elements in surface horizons used for agricultural production. Soil samples were collected in areas of volcanic influence, following systematic sampling protocols. To determine potential toxicity, sequential chemical extractions and single-extraction methods using EDTA and DTPA were applied, allowing differentiation between residual fractions and those bioaccessible to plants. Quantification was performed using atomic absorption spectroscopy (AAS), and enrichment indices and bioconcentration factors were calculated. The analyses revealed that, although the total content of certain metals is high due to the parent material, the bioavailable fraction varies significantly depending on soil pH and organic matter. A critical accumulation of cadmium was identified in soils subjected to prolonged applications of agrochemicals, exceeding international safety thresholds at several locations. The results suggest that potential toxicity does not depend solely on geogenic sources, but also on interactions with anthropogenic practices. It is concluded that it is imperative to implement continuous monitoring plans and remediation strategies based on the management of organic amendments to mitigate the transfer of these metals into the food chain, thereby ensuring the sustainability of volcanic agricultural ecosystems.

Keywords: metal bioavailability; volcanic ash; trace elements; heavy metals; soil toxicity.

Evaluación de la toxicidad potencial de metales en suelos agrícolas de entornos volcánicos

Assessment of the potential toxicity of metals in agricultural soils in volcanic environments

Jorge Alexander Briceño Carrasquel ^{1*}

¹ Universidad Estatal de Bolívar (UEB), Guaranda, Ecuador. ROR: <https://ror.org/005cgg117>

✉ jbriceno@ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0692-1228>

E-mail de correspondencia: jbriceno@ueb.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

Los suelos de origen volcánico, comunes en regiones andinas, poseen propiedades fisicoquímicas únicas, como una alta capacidad de retención de fósforo y presencia de materiales amorfos. Sin embargo, su proximidad a fuentes de emisión volcánica y el uso intensivo de fertilizantes fosfatados han generado preocupación sobre la acumulación y toxicidad potencial de metales pesados como cadmio (Cd), plomo (Pb) y níquel (Ni). El objetivo de este estudio fue evaluar la movilidad y biodisponibilidad de estos elementos en horizontes superficiales destinados a la producción agrícola. Se recolectaron muestras de suelo en zonas de influencia volcánica, siguiendo protocolos de muestreo sistemático. Para determinar la toxicidad potencial, se aplicaron extracciones secuenciales químicas y métodos de extracción simple con EDTA y DTPA, permitiendo diferenciar entre las fracciones residuales y aquellas bioaccesibles para las plantas. La cuantificación se realizó mediante espectroscopía de absorción atómica (AAS) y se calcularon índices de enriquecimiento y factores de bioconcentración. Los análisis revelaron que, aunque el contenido total de ciertos metales es elevado debido al material parental, la fracción biodisponible varía significativamente según el pH y la materia orgánica del suelo. Se identificó una acumulación crítica de cadmio en suelos con aplicaciones prolongadas de agroquímicos, superando en varios puntos los umbrales internacionales de seguridad. Los resultados sugieren que la toxicidad potencial no depende únicamente del origen geogénico, sino de la interacción con prácticas antrópicas. Se concluye que es imperativo implementar planes de monitoreo continuo y estrategias de remediación basadas en el manejo de enmiendas orgánicas para mitigar la transferencia de estos metales a la cadena alimentaria, asegurando la sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas volcánicos.

Palabras clave: biodisponibilidad de metales; ceniza volcánica; elementos traza; metales pesados; toxicidad de suelos.

ABSTRACT

Soils of volcanic origin, common in Andean regions, possess unique physicochemical properties, such as a high phosphorus retention capacity and the presence of amorphous materials. However, their proximity to volcanic emission sources and the intensive use of phosphate fertilizers have raised concerns about the accumulation and potential toxicity of heavy metals such as cadmium (Cd), lead (Pb), and nickel (Ni). The objective of this study was to evaluate the mobility and bioavailability of these elements in surface horizons used for agricultural production. Soil samples were collected in areas of volcanic influence, following systematic sampling protocols. To determine potential toxicity, sequential chemical extractions and single-extraction methods using EDTA and DTPA were applied, allowing differentiation between residual fractions and those bioaccessible to plants. Quantification was performed using atomic absorption spectroscopy (AAS), and enrichment indices and bioconcentration factors were calculated. The analyses revealed that, although the total content of certain metals is high due to the parent material, the bioavailable fraction varies significantly depending on soil pH and organic matter. A critical accumulation of cadmium was identified in soils subjected to prolonged applications of agrochemicals, exceeding international safety thresholds at several locations. The results suggest that potential toxicity does not depend solely on geogenic sources, but also on interactions with anthropogenic practices. It is concluded that it is imperative to implement continuous monitoring plans and remediation strategies based on the management of organic amendments to mitigate the transfer of these metals into the food chain, thereby ensuring the sustainability of volcanic agricultural ecosystems.

Keywords: metal bioavailability; volcanic ash; trace elements; heavy metals; soil toxicity.

Monitoreo computarizado y análisis agroforestal del cacao como estrategia de sostenibilidad ante el cambio climático

Computerized monitoring and agroforestry analysis of cocoa as a sustainability strategy against climate change

Ender Antonio Iñiguez Freites ^{1*}

¹ Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, Universidad Católica del Cibao (UCATECI), La Vega, República Dominicana. ROR: <https://ror.org/01mxcr651>

✉ einiguez@ucateci.edu.do

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9609-8898>

E-mail de correspondencia: einiguez@ucateci.edu.do

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Conferencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Resumen

El presente estudio aborda la integración de tecnologías de monitoreo computarizado e inteligencia artificial en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) como una estrategia sostenible frente a los desafíos del cambio climático. El objetivo principal fue desarrollar un modelo agroforestal inteligente que permita la detección automática de plagas y la caracterización biogeofísica de plantaciones en la región del Cibao, República Dominicana. Se aplicaron técnicas de visión artificial, análisis geomorfológico y fotogrametría aérea para la evaluación de la salud del cultivo, cobertura vegetal y eficiencia productiva. Los resultados demostraron una precisión del 92 % en la detección de plagas y una reducción del 40 % en el uso de agroquímicos tras la implementación del sistema automatizado. El modelo propuesto optimiza la gestión agrícola, reduce el impacto ambiental y fortalece la resiliencia climática del cultivo de cacao, contribuyendo a una agricultura más sostenible y tecnológicamente avanzada.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una conferencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Palabras clave: Agricultura sostenible; Agroforestería; Cambio climático; Inteligencia artificial; Teledetección; *Theobroma cacao*.

ABSTRACT

This study addresses the integration of computerized monitoring technologies and artificial intelligence in cocoa (*Theobroma cacao* L.) cultivation as a sustainable strategy to face climate change challenges. The main objective was to develop an intelligent agroforestry model for automatic pest detection and biophysical characterization of plantations in the Cibao region, Dominican Republic. Computer vision, geomorphological analysis, and aerial photogrammetry techniques were applied to evaluate crop health, vegetation cover, and productivity. Results showed 92 % accuracy in pest detection and a 40 % reduction in pesticide use after the implementation of the automated system. The proposed model optimizes agricultural management, reduces environmental impact, and strengthens the climate resilience of cocoa cultivation, contributing to more sustainable and technologically advanced agriculture.

Keywords: sustainable agriculture; agroforestry; climate change; artificial intelligence; remote sensing; *Theobroma cacao*.

COMPENDIO DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS PRESENTADAS

En este bloque se presentan las contribuciones científicas aceptadas en el evento, organizadas según su orden de presentación, todas ellas abordan problemas reales mediante la convergencia de tecnologías emergentes, saberes tradicionales y estrategias de economía circular. A continuación, se detallan los ejes temáticos que guían este ciclo:

I. Inteligencia artificial y teledetección en el sector agrícola

Se presentan investigaciones centradas en la modernización del monitoreo de cultivos (específicamente arroz) mediante el uso de satélites y redes neuronales profundas para optimizar la productividad y sostenibilidad.

- Estimación de la producción del cultivo de arroz mediante imágenes multiespectrales Sentinel-2 a través de una ResNet18. | *Teodoro Ramón García León*
- Clasificación fenológica de cultivos de arroz usando ResNet-18 e imágenes Sentinel-2. | *Sergio Villazana*
- Procesamiento de imágenes espectrales y aprendizaje profundo para la identificación de cultivo de arroz. | *Egilda Pérez*
- IA y satélites para monitoreo del dosel de arroz: Impacto en la sostenibilidad y salud del suelo. | *César Seijas*
- Agricultura en Venezuela: empleo de la teledetección en la determinación de la calidad del suelo. | *Richard Barrios*

Estimación de la producción del cultivo de arroz mediante imágenes multiespectrales Sentinel-2 a través de una ResNet18

Estimation of rice crop production using Sentinel-2 multispectral images through a ResNet18

Teodoro Ramón García León ^{1*}, César Seijas ¹, Daniela Roche ¹, Cristian Vargas ¹

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ tgarcia@uc.edu.ve

✉ cseijas@uc.edu.ve

✉ droche@uc.edu.ve

✉ cvargas2@uc.edu.ve

E-mail de correspondencia: tgarcia@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5028-6818>

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8482-2172>

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3694-1165>

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La seguridad alimentaria global depende de sistemas de monitoreo agrícola precisos, siendo el arroz uno de los cultivos más críticos. Sin embargo, la estimación de su producción enfrenta desafíos en regiones donde la información parcelaria detallada es escasa. El presente trabajo desarrolla y valida una metodología reproducible para estimar la producción agrícola de arroz en Rio Grande do Sul, Brasil, integrando imágenes multiespectrales de la misión Sentinel-2 y redes neuronales convolucionales profundas (CNN). El flujo de trabajo automatizado implementado abarca la descarga de productos satelitales, el preprocesamiento radiométrico y la segmentación de mosaicos correspondientes a dos etapas fenológicas clave: reproductiva y de maduración. Para el análisis, se adaptó una arquitectura ResNet18, modificando su capa de entrada para procesar 10 canales espectrales y se entrenó utilizando 2.304 parches de 64x64 píxeles. Las etiquetas de entrenamiento se generaron de forma proporcional a los datos de rendimiento oficiales del IBGE y CONAB, permitiendo al modelo aprender la relación entre la respuesta espectral y la productividad real por municipio. El desempeño se evaluó mediante métricas de error absoluto medio (MAE), raíz del error cuadrático medio (RMSE) y el coeficiente de determinación (R²), alcanzando valores de R² próximos a 0,91. Estos resultados reflejan una precisión significativamente superior respecto a los métodos tradicionales basados exclusivamente en índices vegetativos como el NDVI. Se concluye que la metodología es altamente reproducible y escalable, facilitando su aplicación en otras regiones geográficas y tipos de cultivos. Los aportes de esta investigación representan un avance concreto hacia la democratización de la agricultura de precisión mediante el uso de software de código abierto y datos satelitales gratuitos.

Palabras clave: agricultura de precisión, arroz, aprendizaje profundo, cultivos, sensores remotos, vigilancia ambiental.

ABSTRACT

Global food security depends on accurate agricultural monitoring systems, with rice being one of the most critical crops. However, estimating its production faces significant challenges in regions where detailed parcel-level information is scarce. This study develops and validates a reproducible methodology to estimate rice production in Rio Grande do Sul, Brazil, by integrating multispectral imagery from the Sentinel-2 mission and deep convolutional neural networks (CNNs). The implemented automated workflow encompasses the download of satellite products, radiometric preprocessing, and mosaic segmentation corresponding to two key phenological stages: reproductive and maturation. For the analysis, a ResNet18 architecture was adapted by modifying its input layer to process 10 spectral channels, and the model was trained using 2,304 patches of 64×64 pixels. Training labels were generated proportionally to official yield data from IBGE and CONAB, allowing the model to learn the relationship between spectral response and actual productivity at the municipal level. Model performance was evaluated using mean absolute error (MAE), root mean square error (RMSE), and the coefficient of determination (R^2), achieving R^2 values close to 0.91. These results reflect significantly higher accuracy compared with traditional methods based exclusively on vegetation indices such as NDVI. It is concluded that the proposed methodology is highly reproducible and scalable, facilitating its application to other geographical regions and crop types. The contributions of this research represent a concrete advance toward the democratization of precision agriculture through the use of open-source software and freely available satellite data.

Keywords: precision agriculture, rice, deep learning, crops, remote sensing, environmental monitoring.

Clasificación fenológica de cultivos de arroz usando ResNet-18 e imágenes Sentinel-2

Phenological classification of rice crops using ResNet-18 and Sentinel-2 images

Sergio Villazana ^{1*}, César Seijas ¹, Egilda Pérez ¹

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ svillaza@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4495-1479>

✉ cseijas@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

✉ egiperez@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0633-8200>

E-mail de correspondencia: svillaza@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La clasificación de los estados fenológicos del arroz es un factor crítico para la seguridad alimentaria, puesto que permite optimizar el uso de fertilizantes, el riego y la planificación de la cosecha. Sin embargo, el monitoreo tradicional en campo es costoso y difícil de escalar. Este estudio propone un método avanzado de teledetección basado en la arquitectura de red neuronal residual ResNet-18 e imágenes satelitales Sentinel-2 para identificar automáticamente las etapas vegetativas, reproductiva y de maduración. La investigación se centró en seis municipios del estado de Rio Grande do Sul, Brasil, durante los ciclos agrícolas 2019-2020, 2022-2023 y 2023-2024. Metodológicamente, la red fue adaptada para procesar parches de 64×64 píxeles, utilizando una configuración innovadora de cinco canales de entrada compuestos por índices de vegetación específicos (NDVI, GNDVI, EVI, NDRE y SAVI), en lugar de bandas espectrales convencionales. Esta integración permitió capturar firmas biofísicas robustas frente a variaciones atmosféricas. Los resultados encontrados en el conjunto de prueba independiente mostraron un desempeño sobresaliente, con una exactitud del 92,17 %, precisión del 92,22 %, sensibilidad (recall) del 92,23 % y un F1-score del 92,15 %. Además, el índice Kappa de 88,26 % confirma una alta concordancia y estabilidad del modelo frente al azar. Se concluye que la combinación de aprendizaje profundo con índices de vegetación multispectrales proporciona una herramienta escalable y altamente confiable para el monitoreo agrícola de precisión. El modelo demostró ser resiliente incluso en escenarios con disponibilidad limitada de datos por nubosidad, lo que facilita su implementación en regiones tropicales y subtropicales para la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.

Palabras clave: agricultura de precisión, aprendizaje profundo, índices de vegetación, monitoreo fenológico, teledetección multispectral.

ABSTRACT

The classification of rice phenological stages is a critical factor for food security, as it enables the optimization of fertilizer use, irrigation management, and harvest planning. However, traditional field monitoring is costly and difficult to scale. This study proposes an advanced remote sensing method based on the ResNet-18 residual neural network architecture and Sentinel-2 satellite imagery to automatically identify vegetative, reproductive, and maturation stages. The research focused on six municipalities in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, during the 2019-2020, 2022-2023, and 2023-2024 agricultural cycles. Methodologically, the network was adapted to process 64×64 -pixel patches, employing an innovative five-channel input configuration composed of specific vegetation indices (NDVI, GNDVI, EVI, NDRE, and SAVI) instead of conventional spectral bands. This integration enabled the capture of robust biophysical signatures under varying atmospheric conditions. Results obtained from the independent test set demonstrated outstanding performance, with an accuracy of 92.17%, precision of 92.22%, recall (sensitivity) of 92.23%, and an F1-score of 92.15%. Furthermore, a Kappa index of 88.26% confirms high agreement and model stability beyond chance. It is concluded that the combination of deep learning and multispectral vegetation indices provides a scalable and highly reliable tool for precision agricultural monitoring. The model proved resilient even in scenarios with limited data availability due to cloud cover, facilitating its implementation in tropical and subtropical regions for real-time data-driven decision-making.

Keywords: precision agriculture; deep learning; vegetation indices; phenological monitoring; multispectral remote sensing.

Procesamiento de imágenes espectrales y aprendizaje profundo para la identificación de cultivo de arroz

Spectral image processing and deep learning for rice crop identification

Egilda Pérez ^{1*}, Guillermo Montilla ², César Seijas ¹, Richard Barrios ¹

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Research and Development Dept., Yttrium Technology Corp, Houston, TX 77002. USA.

✉ egiperez@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0633-8200>

✉ montillaleon@yttrium-technology.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1777-6353>

✉ cseijas@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

✉ richbr2014@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3769-7898>

E-mail de correspondencia: egiperez@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El monitoreo preciso de los ciclos agrícolas es necesario para garantizar la seguridad alimentaria y optimizar la gestión de recursos hídricos en regiones productoras de cereales. Esta investigación aborda la problemática de la clasificación automatizada de coberturas vegetales mediante el diseño y validación de un modelo avanzado de identificación de cultivos de arroz basado en el aprendizaje profundo y el procesamiento de imágenes satelitales multiespectrales. La metodología empleó una arquitectura de red neuronal convolucional, U-Net, optimizada para la segmentación semántica de datos geoespaciales provenientes de la misión Sentinel-2. Se procesaron tensores de entrada compuestos por cuatro bandas espectrales estratégicas, lo que permitió a la red generar máscaras binarias de alta precisión asociadas exclusivamente a las regiones de producción arroceras. El estudio integró una fase comparativa donde se evaluaron diversas configuraciones de hiperparámetros para determinar la arquitectura de mayor convergencia. Los resultados experimentales mostraron un rendimiento sobresaliente del modelo durante la fase de entrenamiento, con una exactitud del 92,3 %. Asimismo, la robustez de la segmentación fue validada mediante la métrica de Intersección sobre la Unión (IoU) con un 86 % y un coeficiente Dice del 89 %, valores que superan los umbrales convencionales en la identificación de cultivos complejos. Se concluye que la integración de arquitecturas U-Net con datos multiespectrales de libre acceso constituye una herramienta técnica viable y escalable para la teledetección agrícola de precisión. Estos resultados permiten proponer el modelo desarrollado como una solución eficiente para el inventario de cultivos a gran escala, como soporte para la toma de decisiones gubernamentales y la predicción de cosechas en entornos climáticos variables.

Palabras clave: agricultura; arroz; fotogrametría; percepción remota; tecnología de la información.

ABSTRACT

Accurate monitoring of agricultural cycles is essential to ensure food security and optimize water resource management in cereal-producing regions. This research addresses the challenge of automated vegetation cover classification through the design and validation of an advanced rice crop identification model based on deep learning and the processing of multispectral satellite imagery. The methodology employed a convolutional neural network architecture, U-Net, optimized for the semantic segmentation of geospatial data obtained from the Sentinel-2 mission. Input tensors composed of four strategic spectral bands were processed, enabling the network to generate highly accurate binary masks associated exclusively with rice production areas. The study incorporated a comparative phase in which several hyperparameter configurations were evaluated to determine the architecture with the highest convergence. Experimental results showed outstanding model performance during the training phase, achieving an accuracy of 92.3 %. Furthermore, the robustness of the segmentation was validated using the Intersection over Union (IoU) metric with 86 % and a Dice coefficient of 89 %, values that exceed conventional thresholds for the identification of complex crops. It is concluded that the integration of U-Net architectures with openly accessible multispectral data constitutes a viable and scalable technical tool for precision agricultural remote sensing. These findings support proposing the developed model as an efficient solution for large-scale crop inventory, providing support for governmental decision-making and crop yield prediction in variable climatic environments.

Keywords: agriculture; rice; photogrammetry; remote sensing; information technology.

IA y satélites para monitoreo del dosel de arroz: Impacto en la sostenibilidad y salud del suelo

AI and satellites for rice canopy monitoring: impact on sustainability and soil health

César Seijas ^{1*}, Frander Mikovic R. ¹, Egilda Pérez ¹, Isaac Naranjo ²

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Naguanagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Facultad de Ingeniería. Universidad José Antonio Páez, San Diego 2006. Venezuela. ROR: <https://ror.org/03d6w0229>

✉ cseijas@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

✉ fmikovic@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4052-3492>

✉ egiperez@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0633-8200>

✉ inaranjo21@ujap.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6626-1085>

E-mail de correspondencia: cseijas@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La gestión eficiente de los insumos agrícolas y la preservación de las propiedades edáficas constituyen pilares fundamentales para la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios modernos. Esta investigación diseñó y validó una metodología basada en Inteligencia Artificial (IA) orientada a la estimación de la cobertura del dosel en cultivos de arroz dentro de la región centro-occidental de Venezuela, empleando para ello datos radiométricos de la misión satelital Sentinel-2. El objetivo fue desarrollar un sistema de monitoreo no invasivo que permita optimizar la dosificación de fertilizantes nitrogenados, mitigando así el impacto ambiental y promoviendo la salud del suelo agrícola. La metodología se fundamentó en el entrenamiento de un modelo de Perceptrón Multicapa (MLP), cuya arquitectura fue optimizada para procesar firmas espectrales multitemporales. El rigor estadístico del modelo se garantizó mediante una validación cruzada de cinco pliegues, la cual reportó métricas de desempeño adecuadas, incluyendo un Error Cuadrático Medio (RMSE) promedio de 0,0071 y un coeficiente de determinación (R^2) de 0,9996. Adicionalmente, se ejecutó una fase de verificación externa que ratificó la capacidad de generalización del algoritmo en diversos escenarios fenológicos. Los resultados concluyen que la integración de redes neuronales artificiales y teledetección multiespectral permite una inferencia robusta de variables biofísicas, facilitando la toma de decisiones estratégicas en la agricultura de precisión. Esta aproximación técnica garantiza una mayor eficiencia productiva al tiempo que se posiciona como una herramienta para la monitorización de la salud edáfica y la reducción de la huella de carbono en la producción cerealera a gran escala.

Palabras clave: agricultura de precisión; arroz; fotogrametría; Imágenes satelitales; percepción remota; teledetección.

ABSTRACT

Efficient management of agricultural inputs and the preservation of soil properties are fundamental pillars for the sustainability of modern agri-food systems. This research designed and validated a methodology based on Artificial Intelligence (AI) aimed at estimating canopy cover in rice crops within the central-western region of Venezuela, using radiometric data from the Sentinel-2 satellite mission. The objective was to develop a non-invasive monitoring system capable of optimizing nitrogen fertilizer application, thereby mitigating environmental impact and promoting agricultural soil health. The methodology was based on training a Multilayer Perceptron (MLP) model, whose architecture was optimized to process multitemporal spectral signatures. The statistical rigor of the model was ensured through five-fold cross-validation, which reported strong performance metrics, including an average Root Mean Square Error (RMSE) of 0.0071 and a coefficient of determination (R^2) of 0.9996. Additionally, an external verification phase was conducted, confirming the algorithm's capacity to generalize across diverse phenological scenarios. The results conclude that the integration of artificial neural networks and multispectral remote sensing enables robust inference of biophysical variables, facilitating strategic decision-making in precision agriculture. This technical approach ensures greater production efficiency while positioning itself as a valuable tool for monitoring soil health and reducing the carbon footprint in large-scale cereal production.

Keywords: precision agriculture; rice; photogrammetry; satellite imagery; remote sensing; teledetection.

Agricultura en Venezuela: empleo de la teledetección en la determinación de la calidad del suelo

Agriculture in Venezuela: the use of remote sensing to determine soil quality

Richard Barrios ^{1*}, César Seijas ¹, Isaac Naranjo ², Egilda Pérez ¹

¹ Centro de Procesamiento de Imágenes. Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Research and Development Dept., Yttrium Technology Corp, Houston, TX 77002. USA.

✉ rbarrios@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3769-7898>

✉ cseijas@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6050-4436>

✉ inaranjo21@ujap.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6626-1085>

✉ egiperez@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0633-8200>

E-mail de correspondencia: rbarrios@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La gestión agrícola moderna demanda herramientas de precisión para monitorear la fertilidad del suelo y asegurar la sostenibilidad de los sistemas productivos estratégicos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la variabilidad espacial de la calidad edáfica mediante técnicas de teledetección avanzada, con el fin de generar información geoespacial de alta precisión que sirva de base para la planificación agrícola y la formulación de políticas públicas. La metodología se fundamentó en el procesamiento de imágenes satelitales de la constelación Sentinel-2, utilizando la plataforma Google Earth Engine para aplicar correcciones atmosféricas a nivel de reflectancia de superficie (L2A). El análisis se centró específicamente en los sistemas de producción de arroz (*Oryza sativa*) ubicados en el Sistema de Riego del Río Guárico, en Calabozo. Se emplearon diversos índices de vegetación como indicadores proxy de la fertilidad, logrando discriminar con éxito la señal espectral entre la fracción de vegetación pura y la mezcla compleja de suelo y vegetación. Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad técnica de correlacionar la respuesta espectral del dosel vegetal con las propiedades intrínsecas del sustrato edáfico. En la discusión se destaca que esta aproximación permite identificar heterogeneidades en el terreno que los métodos de muestreo convencionales suelen omitir. Se concluye que la integración del análisis geoespacial y la agricultura de precisión constituye una estrategia fundamental para optimizar el uso de insumos y mejorar la resiliencia de los cultivos de cereales, proporcionando una cartografía detallada que facilita la toma de decisiones informadas en tiempo real.

Palabras clave: agricultura de precisión; análisis geoespacial; ndvi; procesamiento digital de imágenes; segmentación semántica.

ABSTRACT

Modern agricultural management requires precision tools to monitor soil fertility and ensure the sustainability of strategic production systems. The objective of this study was to characterize the spatial variability of soil quality using advanced remote sensing techniques, with the aim of generating high-precision geospatial information to serve as a basis for agricultural planning and public policy formulation. The methodology was based on the processing of satellite images from the Sentinel-2 constellation, using the Google Earth Engine platform to apply atmospheric corrections at the surface reflectance level (L2A). The analysis focused specifically on rice (*Oryza sativa*) production systems located in the Guárico River Irrigation System in Calabozo. Various vegetation indices were used as proxy indicators of fertility, successfully distinguishing the spectral signal between the pure vegetation fraction and the complex mixture of soil and vegetation. The results obtained demonstrate the technical feasibility of correlating the spectral response of the plant canopy with the intrinsic properties of the edaphic substrate. The discussion highlights that this approach makes it possible to identify on-the-ground variations that conventional sampling methods often overlook. It concludes that the integration of geospatial analysis and precision agriculture is a key strategy for optimizing the use of inputs and improving the resilience of cereal crops, providing detailed maps that facilitate informed decision-making in real time.

Keywords: precision agriculture; geospatial analysis; NDVI; digital image processing; semantic segmentation.

COMPENDIO DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS PRESENTADAS

II. Biotecnología, enmiendas orgánicas y economía circular

Este bloque se enfoca en innovaciones para la recuperación de suelos y el aprovechamiento de residuos industriales bajo modelos de economía circular y biorremediación.

- Economía circular en la industria ronera: biofertilizante a partir de efluentes Vinaza. | *María Alejandra Rodríguez*
- Evaluación de sistemas SOW (surfactante-aceite-agua) para remoción de hidrocarburos en suelos, caso Yaracal-Falcón, Venezuela. | *Víctor Manuel Pérez*
- Evaluación fisicoquímica de formulaciones de bokashi y su potencial como enmienda orgánica en cultivos de solanáceas y café en Venezuela. | *Henry Baloy Porras*
- Medición de fósforo total en enmiendas orgánicas por digestión seca y húmeda. | *Sebastián Cestari*
- Evaluación de bacterias diazotróficas endófitas de semillas como estrategia de biofertilización en cultivos tropicales. | *Luis Sierra*

Economía Circular en la industria ronera: desarrollo de un biofertilizante a partir de efluentes vinaza

Circular economy in the rum industry: development of a biofertilizer from vinasse effluent

María Alejandra Rodríguez ^{1*}, Elías Felipe Sánchez Gutiérrez ¹

¹ Universidad Metropolitana (UNIMET). Caracas. Venezuela. ROR: <https://ror.org/046np5693>

✉ marodriguezded@unimet.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7353-1388>

✉ e.sanchez@correo.unimet.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9339-2673>

E-mail de correspondencia: marodriguezded@unimet.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La industria destiladora genera vinaza en proporciones críticas de hasta 15:1 respecto al etanol producido, lo que representa un desafío ambiental significativo debido a su alta carga contaminante si no se gestiona de forma adecuada. El objetivo de este estudio es formular un biofertilizante eficiente a partir de este efluente para mitigar su impacto en los ecosistemas y aprovechar su potencial nutritivo. La metodología se desarrolla en tres fases: primero, se caracterizan las propiedades fisicoquímicas de la vinaza; segundo, se realiza el aislamiento e inoculación del hongo *Trichoderma*, estableciendo su curva de crecimiento dentro del sustrato líquido; y tercero, se aplica el biofertilizante obtenido en cultivos de *Coriandrum sativum* (cilantro). Para evaluar la efectividad del producto, se utiliza un diseño experimental 2^2 que permite comparar las características físicas y el desarrollo de las plantas tratadas frente a un grupo control. Los resultados preliminares sugieren que la interacción entre la materia orgánica de la vinaza y la actividad metabólica de *Trichoderma* favorece la disponibilidad de nutrientes y el fortalecimiento radicular. Se discute la viabilidad de este proceso como una alternativa de economía circular frente a los fertilizantes sintéticos convencionales. Se concluye que la biotransformación de la vinaza mediante agentes fúngicos no solo reduce la peligrosidad del residuo industrial, sino que lo convierte en un insumo agrícola de alto valor que promueve el crecimiento vegetal sostenible. Esta estrategia integra el manejo de desechos industriales con la producción agroecológica, ofreciendo una solución técnica y ambientalmente responsable para la industria del ron.

Palabras clave: biofertilizante; cilantro; economía circular; *trichoderma*; vinaza.

ABSTRACT

The distilling industry generates vinasse in critical proportions of up to 15:1 relative to the ethanol produced, which poses a significant environmental challenge due to its high pollutant load if not properly managed. The objective of this study is to formulate an effective biofertilizer from this effluent to mitigate its impact on ecosystems and harness its nutritional potential. The methodology is carried out in three phases: first, the physicochemical properties of the vinasse are characterized; second, the fungus *Trichoderma* is isolated and inoculated, establishing its growth curve within the liquid substrate; and third, the resulting biofertilizer is applied to *Coriandrum sativum* (cilantro) crops. To evaluate the product's effectiveness, a 2² experimental design is used to compare the physical characteristics and growth of the treated plants against a control group. Preliminary results suggest that the interaction between the organic matter in vinasse and the metabolic activity of *Trichoderma* promotes nutrient availability and root strengthening. The feasibility of this process as a circular economy alternative to conventional synthetic fertilizers is discussed. It is concluded that the biotransformation of vinasse using fungal agents not only reduces the hazardous nature of this industrial waste but also converts it into a high-value agricultural input that promotes sustainable plant growth. This strategy integrates industrial waste management with agroecological production, offering a technically sound and environmentally responsible solution for the rum industry.

Keywords: Biofertilizer; Coriander; Circular economy; *Trichoderma*; Vinasse.

Evaluación de sistemas SOW (surfactante-aceite-agua) para remoción de hidrocarburos en suelos, caso Yaracal-Falcón, Venezuela

Evaluation of SOW (surfactant-oil-water) systems for the removal of hydrocarbons from soil: the Yaracal-Falcón case, Venezuela

Víctor Manuel Pérez ¹, Juan C. Pereira A. ¹, Juan P. Manila ², Eduardo Acosta ²

¹ Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo, Naganagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo, Naganagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ vmperetz@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-3652>

✉ juancpereira73@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4600-726X>

✉ manila.juan@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9342-0421>

✉ eduardoacosta@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0584-1983>

E-mail de correspondencia: vmperetz@uc.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La contaminación de suelos por derrames de hidrocarburos durante las fases de explotación, producción y refinación constituye una problemática ambiental crítica que demanda soluciones tecnológicas eficientes y sostenibles. Esta investigación evaluó la capacidad de los sistemas Surfactante-Aceite-Agua (SOW) para la remoción de crudo en suelos impactados, tomando como caso de estudio la zona de Yaracal, Estado Falcón. La metodología consistió en la ejecución de barridos de formulación unidimensional utilizando el surfactante aniónico dodecil sulfato de sodio (SDS), empleando la concentración de cloruro de sodio (NaCl) como variable de formulación principal. El objetivo fue determinar la disposición más efectiva y la formulación óptima para maximizar el desempeño del sistema bajo diversas condiciones de operación, tales como variaciones en el caudal y el volumen de la solución tratante. A diferencia de los métodos convencionales, este sistema fue diseñado para aumentar la eficiencia de remoción sin la aplicación de energía externa, basándose en la reducción de la tensión interfacial. Los resultados demostraron un desempeño adecuado del sistema SOW, alcanzando una eficiencia de remoción del 89,46 % ± 0,01 %. Se concluye que el crudo removido posee un alto potencial de recuperación, el suelo logra niveles significativos de remediación y la formulación química es reutilizable en ciclos posteriores. Estos resultados representan la viabilidad técnica del sistema propuesto como una alternativa de bajo costo y alto impacto para la restauración de ecosistemas degradados por la actividad petrolera, promoviendo principios de economía circular en la industria de los hidrocarburos.

Palabras clave: contaminación de suelos; hidrocarburos; ingeniería ambiental; productos químicos; recuperación de recursos.

ABSTRACT

Soil contamination caused by hydrocarbon spills during the exploitation, production, and refining phases represents a critical environmental problem that requires efficient and sustainable technological solutions. This research evaluated the capacity of Surfactant-Oil-Water (SOW) systems for the removal of crude oil from contaminated soils, using the Yaracal area in Falcón State as a case study. The methodology consisted of conducting one-dimensional formulation scans using the anionic surfactant sodium dodecyl sulfate (SDS), employing the concentration of sodium chloride (NaCl) as the main formulation variable. The objective was to determine the most effective configuration and the optimal formulation to maximize system performance under different operating conditions, such as variations in flow rate and treatment solution volume. Unlike conventional methods, this system was designed to increase removal efficiency without the application of external energy, relying instead on the reduction of interfacial tension. The results demonstrated satisfactory performance of the SOW system, achieving a removal efficiency of $89.46\% \pm 0.01\%$. It is concluded that the removed crude oil has high recovery potential, the soil reaches significant levels of remediation, and the chemical formulation can be reused in subsequent cycles. These findings demonstrate the technical feasibility of the proposed system as a low-cost, high-impact alternative for restoring ecosystems degraded by oil industry activities, while promoting circular economy principles within the hydrocarbon sector.

Keywords: soil contamination; hydrocarbons; environmental engineering; chemical products; resource recovery.

Evaluación fisicoquímica de formulaciones de bokashi y su potencial como enmienda orgánica en cultivos de solanáceas y café en Venezuela

Physicochemical evaluation of bokashi formulations and their potential as organic soil amendments for solanaceous crops and coffee in Venezuela

Orlando José Garrido H. ^{1*}, Henry Baloy Porras ²

¹ Programa Universitario de Estudios Abiertos (CAMIATA-PROEA). Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR). Ejido 5111, Mérida, Venezuela.

² Centro de Creación Intelectual y Desarrollo Socio Productivo (CIDSP). Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR). Ejido 5111, Mérida, Venezuela.

✉ garridoorlando.1958@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0504-9378>

✉ porrasbaloy@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5635-3477>

E-mail de correspondencia: garridoorlando.1958@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El uso de enmiendas orgánicas procesadas mediante fermentación aeróbica representa una estrategia importante para la recuperación de suelos degradados y la nutrición vegetal en sistemas agroecológicos. El objetivo de este estudio fue evaluar los parámetros fisicoquímicos de cuatro formulaciones de abono tipo Bokashi (HC1-HC4) producidas en la Escuela Popular Agroecológica Ezequiel Zamora, estado Carabobo, con el fin de determinar su aptitud para el cultivo de solanáceas y café. La metodología consistió en la caracterización analítica de variables críticas como pH, conductividad eléctrica (CE), contenido de materia orgánica, macronutrientes y capacidad de intercambio catiónico (CIC). Los resultados indicaron que las formulaciones HC1, HC2 y HC3 presentaron un pH óptimo (6,6-6,83) y una CE segura (4,3-5,3 dS/m), además de niveles elevados de materia orgánica (43-85 %), fósforo y potasio, aunque con ausencia de nitrógeno amoniacal detectable. Por el contrario, la formulación HC4 mostró un pH alcalino de 8,25 y una baja concentración de materia orgánica, compensada por una excepcional capacidad de retención de humedad (109 %). En la discusión se resalta que HC2 constituye la opción más equilibrada, mientras que las demás requieren ajustes o suplementación nitrogenada para maximizar su eficiencia. Se concluye que las formulaciones analizadas poseen un alto potencial como enmiendas, siempre que su aplicación se complemente con diagnósticos edáficos locales. Este enfoque garantiza una fertilización de precisión que optimiza la productividad agrícola bajo principios de sostenibilidad y manejo integral de recursos locales.

Palabras clave: bokashi; conductividad eléctrica; enmiendas orgánicas; materia orgánica; nitrógeno amoniacal.

ABSTRACT

The use of organic amendments produced through aerobic fermentation represents an important strategy for the restoration of degraded soils and plant nutrition in agroecological systems. The objective of this study was to evaluate the physicochemical parameters of four Bokashi-type compost formulations (HC1-HC4) produced at the Ezequiel Zamora Popular Agroecological School in Carabobo State, in order to determine their suitability for the cultivation of solanaceous crops and coffee. The methodology consisted of the analytical characterization of critical variables such as pH, electrical conductivity (EC), organic matter content, macronutrients, and cation exchange capacity (CEC). The results indicated that formulations HC1, HC2, and HC3 exhibited an optimal pH (6.6-6.83) and a safe EC (4.3-5.3 dS/m), as well as high levels of organic matter (43-85 %), phosphorus, and potassium, although with no detectable ammoniacal nitrogen. In contrast, formulation HC4 exhibited an alkaline pH of 8.25 and a low concentration of organic matter, offset by exceptional moisture retention capacity (109 %). The discussion highlights that HC2 is the most balanced option, while the others require adjustments or nitrogen supplementation to maximize their efficiency. It is concluded that the formulations analyzed have high potential as soil amendments, provided that their application is supplemented by local soil analyses. This approach ensures precision fertilization that optimizes agricultural productivity in accordance with principles of sustainability and integrated management of local resources.

Keywords: bokashi; electrical conductivity; organic amendments; organic matter; ammoniacal nitrogen.

Medición de fósforo total en enmiendas orgánicas por digestión seca y húmeda *Measurement of total phosphorus in organic amendments using dry and wet digestion*

Sebastián Cestari-Abreu ^{1*}, Saúl Flores ²

¹ Laboratorio de Bioinsumos y Biocontroladores, Centro de Biotecnología Agrícola, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, (IVIC). Caracas, Venezuela. ROR: <https://ror.org/02ntheg91>

² Laboratorio de Ecología de Suelos, Ambiente y Agricultura, Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, (IVIC). Caracas, Venezuela. ROR: <https://ror.org/02ntheg91>

✉ sebastian.cestari@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6462-8425>

✉ jassanflores@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0687-8271>

E-mail de correspondencia: sebastian.cestari@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El objetivo de este estudio fue comparar la eficiencia de los métodos de digestión húmeda y seca en el tratamiento de diversas enmiendas agrícolas para la posterior determinación de fósforo total. Para ello, se evaluó un espectro diverso de matrices que incluyó muestras de compost, bokashi, leonardita, sustratos comerciales y roca fosfórica. La metodología de digestión seca consistió en la incineración de las muestras a 550 °C durante un periodo de 4 h, mientras que la digestión húmeda se realizó mediante el ataque con ácidos fuertes. Los resultados sugieren que ambos procedimientos conducen a valores de fósforo total que, desde una perspectiva pragmática, no presentan diferencias significativas. No obstante, se observó que los niveles obtenidos mediante digestión seca tienden a ser ligeramente superiores a los de la digestión húmeda, una tendencia que se mantiene constante independientemente del contenido de materia orgánica de la enmienda analizada. En la discusión se plantea que, aunque la digestión seca parece ofrecer una recuperación marginalmente mayor, los hallazgos actuales no permiten establecer una superioridad definitiva entre técnicas. Se concluye que ambos métodos son viables para la caracterización de fertilizantes orgánicos y minerales, aunque se requiere de una mayor indagación experimental para validar estas observaciones. Este trabajo aporta bases técnicas para la estandarización de protocolos analíticos en laboratorios de suelos, optimizando la precisión en la cuantificación de nutrientes críticos para la sostenibilidad agrícola.

Palabras clave: bokashi; compost; digestión húmeda; digestión seca; fósforo total.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the efficiency of wet and dry digestion methods in the treatment of various agricultural amendments for the subsequent determination of total phosphorus. To this end, a diverse range of matrices was evaluated, including samples of compost, bokashi, leonardite, commercial substrates, and phosphate rock. The dry digestion method involved incinerating the samples at 550 °C for a period of 4 hours, while wet digestion was performed using strong acids. The results suggest that both procedures yield total phosphorus values that, from a practical standpoint, do not differ significantly. However, it was observed that the levels obtained via dry digestion tend to be slightly higher than those from wet digestion, a trend that remains consistent regardless of the organic matter content of the analyzed soil amendment. The discussion suggests that, although dry digestion appears to offer a marginally higher recovery rate, the current findings do not allow for a definitive conclusion regarding the superiority of one technique over another. It is concluded that both methods are viable for the characterization of organic and mineral fertilizers, although further experimental investigation is required to validate these observations. This study provides a technical foundation for the standardization of analytical protocols in soil laboratories, optimizing the accuracy of nutrient quantification critical to agricultural sustainability.

Keywords: bokashi; compost; wet digestion; dry digestion; total phosphorus.

Evaluación de bacterias diazotróficas endófitas de semillas como estrategia de biofertilización en cultivos tropicales

Evaluation of endophytic diazotrophic bacteria in seeds as a biofertilization strategy for tropical crops

Luis Sierra ¹, Doménico Pavone-Maniscalco ^{1*}, Óscar Enrique Valbuena Vilchez ¹

¹ Centro de Biotecnología Aplicada (CBA), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología (FACYT). Universidad de Carabobo, Nagueagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ luisierra99@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7062-7158>

✉ dpavone@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3047-0700>

✉ valbuenavilchez@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0268-7489>

E-mail de correspondencia: luisierra99@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Una versión preliminar de este estudio ha sido depositada como preprint en bioRxiv:
<https://doi.org/10.1101/2025.10.18.683209>

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La necesidad de reducir la dependencia de fertilizantes nitrogenados sintéticos ha impulsado el estudio de microorganismos con capacidad diazotrófica como alternativa biotecnológica para la producción agrícola sostenible. En este contexto, las bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) han demostrado un alto potencial como bioinoculantes al mejorar la disponibilidad de nitrógeno y promover el crecimiento vegetal mediante mecanismos fisiológicos y bioquímicos asociados. El presente estudio tuvo como objetivo aislar, caracterizar y evaluar cepas bacterianas con actividad diazotrófica obtenidas a partir de semillas comerciales de arroz (*Oryza sativa*) y caraota (*Phaseolus vulgaris*), así como determinar su efecto sobre el desarrollo de estos cultivos. Se empleó un diseño experimental con tratamientos inoculados y control, iniciando con la desinfección superficial de semillas, su maceración y siembra en medios selectivos libres de nitrógeno para el aislamiento de bacterias diazotróficas. Los aislados fueron purificados y caracterizados mediante pruebas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas, seleccionándose cepas con potencial promotor del crecimiento vegetal para su posterior inoculación. Se evaluaron variables biométricas y productivas bajo condiciones controladas. Los resultados evidenciaron que las plantas inoculadas presentaron incrementos estadísticamente significativos ($p < 0,05$) en parámetros de crecimiento y desarrollo respecto al control, lo cual sugiere una mejora en la asimilación de nitrógeno y en la actividad metabólica vegetal. Estos resultados difieren de enfoques convencionales centrados en rizosfera, al demostrar el potencial de las semillas como reservorio de microorganismos funcionales. En resumen, la obtención e inoculación de BFN asociadas a semillas constituye una estrategia biotecnológica viable para optimizar la productividad de cultivos de arroz y caraota al reducir el uso de fertilizantes sintéticos con enfoque hacia sistemas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: arroz; bacterias fijadoras de nitrógeno; biofertilización; caraota; diazotrofia.

ABSTRACT

The need to reduce dependence on synthetic nitrogen fertilizers has spurred research into microorganisms with diazotrophic capabilities as a biotechnological alternative for sustainable agricultural production. In this context, nitrogen-fixing bacteria (NFB) have demonstrated high potential as bioinoculants by improving nitrogen availability and promoting plant growth through associated physiological and biochemical mechanisms. The objective of this study was to isolate, characterize, and evaluate bacterial strains with diazotrophic activity obtained from commercial seeds of rice (*Oryza sativa*) and common bean (*Phaseolus vulgaris*), as well as to determine their effect on the development of these crops. An experimental design with inoculated and control treatments was employed, beginning with the surface disinfection of seeds, their maceration, and sowing in nitrogen-free selective media for the isolation of diazotrophic bacteria. The isolates were purified and characterized using morphological, physiological, and biochemical tests, and strains with plant growth-promoting potential were selected for subsequent inoculation. Biometric and yield-related variables were evaluated under controlled conditions. The results showed that inoculated plants exhibited statistically significant increases ($p < 0.05$) in growth and development parameters compared to the control, suggesting improved nitrogen assimilation and plant metabolic activity. These results differ from conventional approaches focused on the rhizosphere by demonstrating the potential of seeds as a reservoir of functional microorganisms. In summary, the isolation and inoculation of seed-associated BFNs constitutes a viable biotechnological strategy for optimizing the productivity of rice and cowpea crops by reducing the use of synthetic fertilizers with a focus on sustainable agricultural systems.

Keywords: rice; nitrogen-fixing bacteria; biofertilization; common bean; diazotrophy.

COMPENDIO DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS PRESENTADAS

III. Agroecología, seguridad alimentaria y resiliencia

En este apartado constan las propuestas que rescatan la biodiversidad y las técnicas regenerativas para fortalecer la soberanía alimentaria y la productividad rural.

- Modelo piloto de conversión agroecológica en fincas de cacao asociadas a la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO). | *Ezequiel Echeverría*
- Alimentación regenerativa: biodiversidad, tradición y sostenibilidad en la construcción de sistemas resilientes. | *Katiuska Rodríguez*
- Evaluación del desarrollo y producción de un cultivo de ají dulce (*Capsicum annuum*) con diferentes formulaciones de un fertilizante orgánico mineral. | *Anarelys Fernández*
- Parámetros de germinación y su impacto en la calidad de una bebida instantánea tradicional de cebada. | *Isidro Favian Bayas Morejón*
- Investigación e innovación universitaria en técnicas agroecológicas para el impulso de la productividad y la transferencia tecnológica multidisciplinaria. | *Henry Baloy Porras*

Modelo piloto de conversión agroecológica en fincas de cacao asociadas a la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO)

Pilot model of agroecological conversion in cocoa farms associated with the National Confederation of Dominican Cacao Growers (CONACADO)

Ender Antonio Iñiguez Freites^{1*}, Ezequiel Echevarría Zamora², Agripina Ramírez Sánchez³

¹ Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, Universidad Católica del Cibao (UCATECI), La Vega, República Dominicana. ROR: <https://ror.org/01mxcr651>

² Facultad de Ciencias Biológicas y Naturales, Pontificia Universidad Católica Madre Maestra (PUCMM), Santo Domingo, República Dominicana. ROR: <https://ror.org/02m457w49>

³ Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, República Dominicana

✉ eniguez@ucateci.edu.do | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9609-8898>

✉ e.echevarria@ce.pucmm.edu.do | ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8203-5413>

✉ agripinars@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0140-152x>

E-mail de correspondencia: eniguez@ucateci.edu.do

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La producción de cacao enfrenta el desafío de equilibrar la productividad agrícola con la sostenibilidad ambiental, especialmente en sistemas agroforestales tropicales. La transición hacia modelos agroecológicos se presenta como una estrategia para fortalecer la resiliencia climática, mejorar la fertilidad del suelo y conservar la biodiversidad funcional. Este estudio diseñó e implementó un modelo piloto de conversión agroecológica en 10 fincas asociadas a la Confederación Nacional de Cacaocultores Dominicanos (CONACADO). El modelo integró cuatro componentes principales: diagnóstico agroecológico, capacitación técnica a productores, implementación de prácticas agroecológicas y monitoreo sistemático de indicadores productivos y ambientales. Se recopilaron datos mediante métodos cuantitativos, incluyendo medición de productividad y análisis de fertilidad edáfica, así como métodos cualitativos, evaluando la percepción de los productores sobre el impacto del modelo. Durante el segundo año de implementación, la productividad del cacao mostró un incremento promedio del 12 %, mientras que el contenido de materia orgánica del suelo aumentó un 15 %, evidenciando mejoras significativas en la calidad del suelo. Además, se observó un fortalecimiento de la biodiversidad funcional, reflejado en la presencia de especies asociadas a la dinámica agroforestal. En términos de percepción, el 80 % de los productores reportó beneficios tangibles, destacando mejoras económicas, sociales y ambientales derivadas de la adopción de prácticas agroecológicas. Los resultados confirman la viabilidad técnica y las ventajas multidimensionales de la transición agroecológica en fincas de cacao, ofreciendo un marco metodológico replicable que puede ser aplicado en otras unidades productivas. Este modelo piloto demuestra que la integración de herramientas de monitoreo sistemático con prácticas agroecológicas contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental, la resiliencia productiva y la valorización social del sector cacaotero en contextos tropicales.

Palabras clave: agroecología; biodiversidad funcional; *Theobroma cacao*; productividad agrícola; sostenibilidad ambiental.

ABSTRACT

Cocoa production faces the challenge of balancing agricultural productivity with environmental sustainability, particularly within tropical agroforestry systems. The transition toward agroecological models is emerging as a strategic pathway to strengthen climate resilience, improve soil fertility, and conserve functional biodiversity. This study designed and implemented a pilot agroecological conversion model in 10 farms associated with the National Confederation of Dominican Cocoa Producers (CONACADO). The model integrated four main components: agroecological diagnosis, technical training for farmers, implementation of agroecological practices, and systematic monitoring of productive and environmental indicators. Data were collected using quantitative methods, including productivity measurements and soil fertility analysis, as well as qualitative methods that assessed farmers' perceptions regarding the impact of the model. Results: During the second year of implementation, cocoa productivity showed an average increase of 12 %, while soil organic matter content increased by 15 %, indicating significant improvements in soil quality. Additionally, a strengthening of functional biodiversity was observed, reflected in the presence of species associated with agroforestry dynamics. In terms of perception, 80 % of farmers reported tangible benefits, highlighting economic, social, and environmental improvements resulting from the adoption of agroecological practices. The results confirm the technical feasibility and multidimensional advantages of agroecological transition in cocoa farms, providing a replicable methodological framework that can be applied to other production units. This pilot model demonstrates that the integration of systematic monitoring tools with agroecological practices significantly contributes to environmental sustainability, productive resilience, and the social valorization of the cocoa sector in tropical contexts.

Keywords: agroecology; functional biodiversity; *Theobroma cacao*; agricultural productivity; environmental sustainability.

Alimentación regenerativa: biodiversidad, tradición y sostenibilidad en la construcción de sistemas resilientes

Regenerative agriculture: biodiversity, tradition, and sustainability in building resilient systems

Melissa Rodríguez ^{1*}, Katyuska Rodríguez ²

¹ Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Caracas 1020, Distrito Capital, Venezuela. ROR: <https://ror.org/02v986p88>

² Lone Star College-Kingwood. Texas, 20000 Kingwood Dr, Kingwood, TX 77339, Estados Unidos. ROR: <https://ror.org/038xsn506>

✉ melyrcb@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3885-3316>

✉ katyrc@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6522-9399>

E-mail de correspondencia: melyrcb@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La presente investigación analiza la alimentación regenerativa como un paradigma emergente que integra biodiversidad, tradición culinaria y sostenibilidad para el fortalecimiento de sistemas alimentarios resilientes. El objetivo fue evaluar el impacto de este modelo en la mitigación de la huella ecológica y el refuerzo de la identidad cultural en contextos latinoamericanos. Metodológicamente, se empleó un enfoque interdisciplinario y analítico-sintético, utilizando como herramienta diagnóstica el Índice de Biodiversidad Gastronómica para cuantificar la diversidad de recursos en experiencias regionales seleccionadas. Los resultados demuestran que la integración de superalimentos locales actúa como un nodo de resiliencia nutricional y ambiental, logrando una reducción significativa en los circuitos de transporte y una optimización de los servicios ecosistémicos. Asimismo, se identificó que el rescate de saberes ancestrales mejora los indicadores de salud pública al tiempo que consolida la soberanía alimentaria mediante la promoción de circuitos cortos de comercialización. Se concluye que la alimentación regenerativa trasciende la dimensión biológica para constituirse en un proceso pedagógico y político oportuno en la transición hacia modelos de producción sostenibles. Estos resultados sugieren la necesidad de institucionalizar el Índice de Biodiversidad Gastronómica dentro de las políticas públicas regionales para fomentar sistemas agroalimentarios con alta capacidad de respuesta ante el cambio climático y la erosión cultural.

Palabras clave: alimentación regenerativa, biodiversidad alimentaria, sistemas alimentarios resilientes, superalimentos, seguridad alimentaria, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

This research analyzes regenerative food systems as an emerging paradigm that integrates biodiversity, culinary tradition, and sustainability to strengthen resilient food systems. The objective was to evaluate the impact of this model on mitigating the ecological footprint and reinforcing cultural identity in Latin American contexts. Methodologically, an interdisciplinary and analytical-synthetic approach was employed, using the Gastronomic Biodiversity Index as a diagnostic tool to quantify resource diversity in selected regional experiences. The results demonstrate that the integration of local superfoods functions as a node of nutritional and environmental resilience, achieving a significant reduction in transportation circuits and an optimization of ecosystem services. Likewise, the recovery of ancestral knowledge was found to improve public health indicators while consolidating food sovereignty through the promotion of short food supply chains. It is concluded that regenerative food systems transcend the biological dimension to become a timely pedagogical and political process in the transition toward sustainable production models. These findings suggest the need to institutionalize the Gastronomic Biodiversity Index within regional public policies in order to foster agri-food systems with high adaptive capacity in the face of climate change and cultural erosion.

Keywords: regenerative food systems; food biodiversity; resilient food systems; superfoods; food security; sustainable development.

Evaluación del desarrollo y producción de un cultivo de ají dulce (*Capsicum annuum*) con diferentes formulaciones de un fertilizante orgánico mineral

*Evaluation of the growth and yield of sweet pepper (*Capsicum annuum*) using different formulations of an organic-mineral fertilizer*

Anarelys Fernández ¹, Arnaldo Armado ^{1*}, Henry Baloy Porras ²

¹ Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo, Naganagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

² Centro de Creación Intelectual y Desarrollo Socio Productivo (CIDSP). Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR). Ejido 5111, Mérida, Venezuela.

✉ anarelysfernandezo@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8733-954X>

✉ aarmado@uc.educ.ve | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4670-0339>

✉ porrasbaloy@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5635-3477>

E-mail de correspondencia: aarmado@uc.educ.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La fertilización orgánica y organomineral constituye una alternativa sostenible frente al uso intensivo de insumos químicos, lo cual contribuye por un lado a mejorar las propiedades del suelo y, en consecuencia, la productividad agrícola en cultivos hortícolas como *Capsicum annuum*, donde se ha evidenciado influencia significativa sobre variables agronómicas y rendimiento. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el desarrollo vegetativo y la producción de ají dulce mediante la aplicación de diferentes formulaciones de un fertilizante orgánico-mineral (FOM), orientadas a reducir costos operativos asociados al uso de un aditivo alcalino tipo XOH. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro tratamientos: T₀ (bocashi), T₁ (FOM 3 % XOH), T₂ (FOM 4,5 % XOH) y T₃ (FOM 6 % XOH). Se evaluaron propiedades edáficas (físicas, químicas y biológicas) antes de la siembra y después de la cosecha, así como variables biométricas del cultivo y características productivas del fruto. Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos, lo que permite inferir que las formulaciones organominerales influyeron en la dinámica del suelo y el desempeño fisiológico del cultivo. El tratamiento T₂ presentó el mayor rendimiento promedio (3.339,26 kg/ha), seguido de T₁ (2.121,84 kg/ha), mientras que T₀ y T₃ registraron valores inferiores y estadísticamente similares (1.569,04 y 1.561,51 kg/ha, respectivamente). Estos resultados sugieren que concentraciones intermedias del aditivo favorecen la eficiencia nutricional y la respuesta productiva del cultivo, lo que coincide con estudios que destacan el efecto positivo de la fertilización orgánica sobre el crecimiento y rendimiento en *Capsicum annuum*. En conclusión, la formulación con 4,5 % de XOH se perfila como la alternativa más eficiente desde el punto de vista agronómico y económico, esto evidencia su potencial para optimizar la eficiencia agronómica, reducir costos operativos en pro de sistemas agrícolas más sostenibles.

Palabras clave: ají dulce; *Capsicum annuum*; fertilización organomineral; productividad agrícola; propiedades del suelo.

ABSTRACT

Organic and organomineral fertilization offers a sustainable alternative to the intensive use of chemical inputs, which helps improve soil properties and, consequently, agricultural productivity in horticultural crops such as *Capsicum annuum*, where a significant influence on agronomic variables and yield has been demonstrated. In this context, the objective of this study was to evaluate the vegetative development and production of sweet peppers through the application of different formulations of an organic-mineral fertilizer (FOM), aimed at reducing operating costs associated with the use of methanol (MeOH). A completely randomized block design was used with four treatments: To (bocashi), T1 (FOM 3 % MeOH), T2 (FOM 4.5 % MeOH), and T3 (FOM 6 % MeOH). Soil properties (physical, chemical, and biological) were evaluated before planting and after harvest, as well as crop biometric variables and fruit yield characteristics. The results showed significant differences between treatments, suggesting that the organic-mineral formulations influenced soil dynamics and the crop's physiological performance. Treatment T2 yielded the highest average yield (3,339.26 kg/ha), followed by T1 (2,121.84 kg/ha), while To and T3 recorded lower but statistically similar values (1,569.04 and 1,561.51 kg/ha, respectively). These results suggest that intermediate concentrations of the additive promote nutritional efficiency and crop yield, which is consistent with studies highlighting the positive effect of organic fertilization on growth and yield in *Capsicum annuum*. In conclusion, the formulation containing 4.5 % MeOH emerges as the most efficient alternative from both agronomic and economic perspectives, demonstrating its potential to optimize agronomic efficiency and reduce operating costs in support of more sustainable agricultural systems.

Keywords: sweet pepper; *Capsicum annuum*; organomineral fertilization; agricultural productivity; soil properties.

Parámetros de germinación y su impacto en la calidad de una bebida instantánea tradicional de cebada

Germination parameters and their impact on the quality of a traditional instant barley beverage

Jessica Lucintuña Ramos ^{1*}, Mishel Patin Baez ¹, Angélica Tigre León ², Favian Bayas Morejón ²

¹ Autor independiente.

² Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Agroindustria, centro de Investigación en microbiología Aplicada, Biotecnología y Fitoquímica (CIMABiF), Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. Ecuador. ROR: <https://ror.org/005cgg117>

✉ jlucintuna@mailes.ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3972-3516>

✉ mispatin@mailes.ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3381-7577>

✉ rtigre@ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2984-9457>

✉ fbays@ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2920-7155>

E-mail de correspondencia: fbays@ueb.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) destaca por su versatilidad agroindustrial y aporte de compuestos bioactivos como los beta-glucanos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del tiempo (3, 4 y 5 días) y la temperatura (15 °C y 20 °C) de germinación sobre las propiedades fisicoquímicas y la aceptabilidad sensorial de una bebida instantánea de máchica liofilizada. Para ello, se aplicó un diseño factorial AxB en el Complejo Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar, realizando análisis bromatológicos, comparaciones de medias LSD y pruebas sensoriales con 20 jueces semi-entrenados bajo una escala hedónica de 5 puntos. Los resultados demostraron que la germinación incrementó significativamente el contenido proteico de la cebada, pasando de un 7,18 % en el grano sin germinar a valores de hasta 11,45 % debido a la activación enzimática. En el análisis sensorial, el tratamiento T5, correspondiente a 5 días de germinación a 15 °C, destacó con las mejores calificaciones en color (4,50), fluidez (3,88) y aceptabilidad total (4,50). Este tratamiento presentó un perfil bromatológico final con 80,29 % de carbohidratos, 7,73 % de proteína y un aporte energético de 357,37 kcal. Se discute que las variaciones observadas respecto a otros estudios pueden atribuirse a factores edafoclimáticos y a la fisiología específica del cultivar. Se concluye que la combinación de germinación, tostado y liofilización optimiza la calidad nutricional y sensorial del cereal, permitiendo el desarrollo de un alimento funcional con alto potencial comercial y valor cultural.

Palabras clave: bebida instantánea; cebada germinada, liofilización; máchica.

ABSTRACT

Barley (*Hordeum vulgare* L.) is notable for its agroindustrial versatility and its content of bioactive compounds such as beta-glucans. The objective of this study was to evaluate the effect of germination time (3, 4, and 5 days) and temperature (15 °C and 20 °C) on the physicochemical properties and sensory acceptability of a freeze-dried barley grass instant beverage. To this end, an AxB factorial design was applied at the Agroindustrial Complex of Bolívar State University, involving bromatological analyses, LSD mean comparisons, and sensory tests with 20 semi-trained judges using a 5-point hedonic scale. The results demonstrated that germination significantly increased the protein content of the barley, rising from 7.18 % in the ungerminated grain to values as high as 11.45 % due to enzymatic activation. In the sensory analysis, treatment T5, corresponding to 5 days of germination at 15 °C, stood out with the highest ratings for color (4.50), fluidity (3.88), and overall acceptability (4.50). This treatment presented a final nutritional profile with 80.29 % carbohydrates, 7.73 % protein, and an energy content of 357.37 kcal. It is suggested that the variations observed compared to other studies may be attributed to soil and climate factors and the specific physiology of the cultivar.

Keywords: instant beverage; germinated barley; freeze-drying; máchica.

Investigación e innovación universitaria en técnicas agroecológicas para el impulso de la productividad y la transferencia tecnológica multidisciplinaria

University research and innovation in agroecological techniques to boost productivity and multidisciplinary technology transfer

Henry Baloy Porras ^{1*}, Arnaldo Armado ²

¹ Centro de Creación Intelectual y Desarrollo Socio Productivo (CIDSP). Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida “Kléber Ramírez” (UPTMKR). Ejido 5111, Mérida, Venezuela.

² Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo, Naguanagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sjzyp62>

✉ porrasbaloy@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5635-3477>

✉ aarmado@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4670-0339>

E-mail de correspondencia: porrasbaloy@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La presente investigación sistematiza una trayectoria de 15 años de labor científica en el área de ciencia del suelo liderada por el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo. El estudio analiza la evolución de las líneas de investigación desde su génesis en 2010 bajo el Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas (LIBSA-AMBIOQUIM), transitando desde el diagnóstico técnico de suelos degradados por actividades extractivas de hidrocarburos y metales pesados hacia la consolidación de soluciones agroecológicas regenerativas de alto impacto social. Metodológicamente, se evalúa la transición entre el uso de enmiendas orgánicas de origen industrial, como lignitos y lodos papeleros, hacia la validación y despliegue de bioinsumos microbiológicos aplicados directamente en campo. Este proceso se fundamentó en el modelo de investigación-acción participativa (IAP), lo que permitió una vinculación efectiva entre la academia y los sectores productivos. Los resultados reportan la aprobación de 13 trabajos especiales de grado entre los periodos 2021-2025, los cuales funcionan como evidencia empírica de un modelo de transferencia tecnológica exitoso y replicable. Se concluye que la integración de la innovación universitaria con las necesidades territoriales permite la recuperación de servicios ecosistémicos en suelos degradados al tiempo que fortalece la soberanía científica mediante la formación de talento humano especializado. Este enfoque holístico garantiza que el conocimiento generado en los laboratorios se transforme en herramientas operativas para la agricultura sostenible, lo que promueve la resiliencia de los sistemas agroalimentarios y la vinculación estratégica de la universidad con la sociedad venezolana.

Palabras clave: agroecología; innovación; investigación participativa; química del suelo; transferencia de tecnología.

ABSTRACT

This research systematizes a 15-year trajectory of scientific work in the field of soil science led by the Department of Chemistry of the Faculty of Science and Technology at the University of Carabobo. The study analyzes the evolution of research lines from their origin in 2010 within the Biochemical Research Laboratory (LIBSA-AMBIOQUIM), progressing from the technical diagnosis of soils degraded by hydrocarbon extraction and heavy metal contamination toward the consolidation of regenerative agroecological solutions with high social impact. Methodologically, the transition from the use of industrial-origin organic amendments, such as lignites and paper mill sludge, to the validation and deployment of microbiological bioinputs directly applied in the field is examined. This process was grounded in the participatory action research (PAR) model, enabling effective linkage between academia and productive sectors. The results report the approval of 13 undergraduate thesis projects between 2021 and 2025, serving as empirical evidence of a successful and replicable technology transfer model. It is concluded that integrating university-driven innovation with territorial needs enables the recovery of ecosystem services in degraded soils while strengthening scientific sovereignty through the training of specialized human talent. This holistic approach ensures that knowledge generated in laboratories is transformed into operational tools for sustainable agriculture, promoting the resilience of agri-food systems and the strategic engagement of the university with Venezuelan society.

Keywords: agroecology; innovation; participatory research; soil chemistry; technology transfer.

COMPENDIO DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS PRESENTADAS

IV. Educación, salud, ética y tecnología de residuos

Aquí se presenta un análisis sobre los factores humanos que condicionan el desarrollo y soluciones automáticas para la gestión de entornos urbanos.

- Influencia del capital cultural en el rendimiento académico de los estudiantes. | *Simeón Ángel Zavala Verdezoto*
- Concienciación ecológica hacia una praxis educativa para la sostenibilidad de la Vida en la Comunidad de la FACE UC. | *Miguel Ángel Meza*
- Ascetismo y ética en comunidades evangélicas: influencia del ayuno y la vigilia. | *Alisson Daniela Ocampo Paño*
- Evaluación experimental de un modelo YOLOv8 para la clasificación automatizada de residuos sólidos mediante visión por computador. | *Jorge Wilson Tamami Pachala*
- Detección temprana de riesgo de diabetes mediante aprendizaje automático supervisado basado en factores individuales no invasivos. | *Jesús Ernesto González Torres*

Influencia del capital cultural en el rendimiento académico de los estudiantes

Influence of cultural capital on students' academic performance

Simeón Ángel Zavala Verdezoto ^{1*}

¹ Unidad de Posgrados. Universidad Estatal de Milagro. Milagro 091050, Ecuador. ROR: <https://ror.org/oogd7ns03>

✉ simeonzavala18@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4425-8375>

E-mail de correspondencia: simeonzavala18@gmail.com

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una
ponencia de acceso abierto distribuido bajo los
términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
4.0). Se autoriza el uso, distribución y
reproducción de este contenido en cualquier
medio, de forma irrestricta, siempre que se
otorgue el crédito a los autores originales y se cite
debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El capital cultural comprende los conocimientos, valores y habilidades que las personas adquieren a través de la socialización, especialmente en el entorno familiar, y que influyen directamente en su rendimiento académico, este estudio tuvo como objetivo analizar cómo la distribución desigual del capital cultural entre las familias contribuye a generar desigualdades educativas, tomando como marco teórico la propuesta de Pierre Bourdieu, la investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, utilizando un muestreo intencional y entrevistas a actores clave: sociólogo, educadora parvularia, padre de familia y estudiante universitario, para obtener perspectivas diversas sobre la relación entre capital cultural y desempeño escolar, los resultados muestran que el sistema educativo tiende a favorecer a los estudiantes cuyo capital cultural coincide con las normas escolares, reproduciendo brechas desde la educación inicial hasta niveles superiores, sin embargo, también surgen factores compensatorios, como el apoyo emocional familiar y la motivación personal, que pueden mitigar parcialmente estas desigualdades, se concluye que la escuela necesita reconocer la diversidad cultural del estudiantado y fortalecer estrategias pedagógicas inclusivas que reduzcan las brechas asociadas al capital cultural.

Palabras clave: capital cultural; desigualdad social; expectativas académicas; rendimiento escolar; sociología de la educación.

ABSTRACT

Cultural capital encompasses the knowledge, values, and skills that individuals acquire through socialization, particularly within the family environment, and which directly influence their academic performance. This study aimed to analyze how the unequal distribution of cultural capital among families contributes to educational inequalities. Using Pierre Bourdieu's theoretical framework, the research employed a qualitative approach, utilizing purposive sampling and interviews with key stakeholders: a sociologist, an early childhood educator, a parent, and a university student. This approach sought to obtain diverse perspectives on the relationship between cultural capital and academic performance. The results show that the educational system tends to favor students whose cultural capital aligns with school norms, perpetuating gaps from early childhood education to higher levels. However, compensatory factors, such as family emotional support and personal motivation, also emerge, which can partially mitigate these inequalities. The study concludes that schools need to recognize the cultural diversity of their student body and strengthen inclusive pedagogical strategies that reduce the gaps associated with cultural capital.

Keywords: cultural capital; social inequality; academic expectations; school performance; sociology of education.

Concienciación ecológica hacia una praxis educativa para la sostenibilidad de la vida en la comunidad de la FACE UC

Environmental awareness toward an educational approach for sustainable living in the FACE UC community

Miguel Meza ^{1*}, Clementina Rivero ¹, Maria de Castro Zumeta ¹, Nellys Flores ¹

¹ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo, Naganagua 2005. Venezuela. ROR: <https://ror.org/05sj7yp62>

✉ mmeza3@c.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7227-3692>

✉ crivero@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6402-4181>

✉ mdecastro@uc.edu.ve

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7857-618X>

✉ nfloresgranadillo@gmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1668-4759>

E-mail de correspondencia: mmeza3@c.edu.ve

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El desarrollo de la concienciación ecológica constituye un pilar determinante para la sostenibilidad de la vida en la comunidad de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo (FACE-UC). La investigación parte de un diagnóstico que evidencia la urgencia de transformar la praxis educativa tradicional, predominantemente antropocéntrica, hacia un paradigma interdisciplinario y situado. El objetivo central consistió en proponer un modelo de Educación Ambiental integral que trascienda la mera transferencia informativa, fomentando la internalización de valores y el pensamiento crítico orientado a la praxis transformadora. Metodológicamente, el estudio se fundamenta en un análisis del contexto institucional y la vinculación social para identificar las brechas de sensibilización en el campus Bárbula. Los resultados proyectan que la implementación de este modelo permitirá a docentes, estudiantes y personal administrativo desarrollar actitudes, motivaciones y aptitudes proambientales necesarias para la prevención y resolución de problemáticas locales. Se concluye que la formulación de una praxis educativa basada en la reflexión constante y la responsabilidad ciudadana garantiza la conservación de los sistemas sustentadores de vida. Al integrar la sostenibilidad como un eje transversal en la formación académica, se asegura que las futuras generaciones comprendan la crisis ecológica al tiempo que actúen como agentes de cambio. Este enfoque promueve una cultura organizacional donde la ética ambiental se convierte en el núcleo de la identidad universitaria, permitiendo una transición efectiva hacia un modelo de desarrollo humano que respete los límites biofísicos del entorno y fortalezca la resiliencia comunitaria frente a los desafíos globales contemporáneos.

Palabras clave: conciencia ambiental; educación ambiental; ética de la naturaleza; formación profesional; gestión ambiental.

ABSTRACT

The development of ecological awareness constitutes a decisive pillar for the sustainability of life within the community of the Faculty of Economic and Social Sciences of the University of Carabobo (FACE-UC). This research is based on a diagnostic assessment that reveals the urgency of transforming traditional educational praxis, predominantly anthropocentric, toward an interdisciplinary and context-based paradigm. The central objective was to propose a comprehensive Environmental Education model that goes beyond mere information transfer, fostering the internalization of values and critical thinking oriented toward transformative praxis. Methodologically, the study is grounded in an analysis of the institutional context and social engagement to identify awareness gaps on the Campus de Bárbula. The results suggest that the implementation of this model will enable faculty, students, and administrative staff to develop pro-environmental attitudes, motivations, and competencies necessary for the prevention and resolution of local issues. It is concluded that the formulation of an educational praxis based on constant reflection and civic responsibility ensures the conservation of life-supporting systems. By integrating sustainability as a cross-cutting axis in academic training, future generations are ensured an understanding of the ecological crisis while acting as agents of change. This approach promotes an organizational culture in which environmental ethics become the core of university identity, enabling an effective transition toward a model of human development that respects the biophysical limits of the environment and strengthens community resilience in the FACE of contemporary global challenges.

Keywords: environmental awareness; environmental education; environmental ethics; environmental management; vocational training.

Ascetismo y ética en comunidades evangélicas: influencia del ayuno y la vigilia

Asceticism and ethics in evangelical communities: influence of fasting and vigil practices

Alisson Daniela, Ocampo Paño ^{1*}, Mario Manuel Paredes Lopez ¹, Erika Anabel Duche Manobanda ²

¹ Unidad de Posgrados, Universidad Estatal de Milagro. Milagro 091701, Ecuador. ROR: <https://ror.org/oogd7ns03>

² Unidad de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca. Cuenca 010101, Ecuador. ROR: <https://ror.org/0036b6n81>

✉ aocampop@unemi.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0051-1197>

✉ mparedesl7@unemi.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8760-5518>

✉ erika.duche.83@est.ucacue.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3659-9324>

E-mail de correspondencia: aocampop@unemi.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y
Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y
Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en
modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una
ponencia de acceso abierto distribuido bajo los
términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Attribution 4.0 International ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
4.0). Se autoriza el uso, distribución y
reproducción de este contenido en cualquier
medio, de forma irrestricta, siempre que se
otorgue el crédito a los autores originales y se cite
debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

El ascetismo constituye una práctica determinante en las comunidades evangélicas, manifestándose a través del ayuno y la vigilia como disciplinas orientadas al fortalecimiento de la ética personal y la conducta ciudadana. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia percibida de estas prácticas en la integridad moral, el comportamiento social y la experiencia espiritual. Se desarrolló una investigación cuantitativa de diseño no experimental y alcance descriptivo-explicativo. La muestra, de tipo no probabilístico, estuvo conformada por treinta y cinco participantes de la Iglesia Misionera “Paz y Amor”, quienes completaron una escala Likert de diez ítems validados. Los resultados se articularon mediante un análisis de estructura multidimensional que permitió identificar dos ejes fundamentales: la Dimensión de Praxis Ascética, DPA, y la Dimensión de Proyección Ética-Conductual, DPEC. Los resultados evidenciaron niveles de consenso superiores al 90 % en categorías específicas como la autodisciplina y la cercanía con la divinidad. Mediante modelos de escalonamiento de resultados, se determinó que la praxis espiritual opera como un antecedente directo del control emocional y la responsabilidad comunitaria, donde la vigilia y el ayuno actúan como catalizadores del dominio propio. Se concluye que el ascetismo evangélico contemporáneo no representa un acto de aislamiento místico, sino un sistema de entrenamiento ético que impacta significativamente en la conducta social y la constancia espiritual de los creyentes. Estos resultados validan la vigencia de las disciplinas corporales como herramientas de cohesión y formación ciudadana dentro del contexto religioso estudiado.

Palabras clave: ascetismo; comportamiento social; ética; grupos religiosos; sociología de la religión.

ABSTRACT

Asceticism constitutes a defining practice within evangelical communities, expressed through fasting and vigil as disciplines aimed at strengthening personal ethics and civic conduct. The present study sought to analyze the perceived influence of these practices on moral integrity, social behavior, and spiritual experience. A quantitative, non-experimental research design with a descriptive-explanatory scope was employed. The non-probabilistic sample consisted of thirty-five participants from the Missionary Church “Paz y Amor” who completed a validated ten-item Likert scale. The findings were structured through a multidimensional framework analysis, which identified two fundamental axes: the Ascetic Praxis Dimension, APD, and the Ethical-Behavioral Projection Dimension, EBPd. Results showed levels of agreement exceeding 90% in specific categories such as self-discipline and closeness to the divine. Through outcome scaling models, it was determined that spiritual praxis functions as a direct antecedent of emotional regulation and communal responsibility, with vigil and fasting acting as catalysts for self-control. It is concluded that contemporary evangelical asceticism does not represent an act of mystical isolation, but rather a system of ethical training that significantly influences social conduct and the spiritual consistency of believers. These findings validate the continuing relevance of bodily disciplines as tools for cohesion and civic formation within the religious context studied.

Keywords: asceticism; ethics; religious groups; social behavior; sociology of religion.

Evaluación experimental de un modelo YOLOv8 para la clasificación automatizada de residuos sólidos mediante visión por computador

Experimental evaluation of a YOLOv8 model for the automated classification of solid waste using computer vision

Thomás Ricardo Borja Saltos ^{1*}, Claudio Xavier Borja Saltos ², Jorge Wilson Tamami Pachala ³, Cristhian Geovanny Villamarín Arroba ⁴

¹ Laboratorio de Investigación en Inteligencia y Visión Artificial, Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica Nacional, Quito 170525, Ecuador. ROR: <https://ror.org/01gb99w41>

² Departamento de Desarrollo de Software. SOFTECAPPS S.A.S. Guaranda 020101, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda 020150, Ecuador. ROR: <https://ror.org/005cgg117>

⁴ Unidad de Posgrados. Universidad Estatal de Milagro. Milagro 091050, Ecuador. ROR: <https://ror.org/0ogd7ns03>

✉ thomas.borja@epn.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8693-6111>

✉ claudio-borja@hotmail.com

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6938-9399>

✉ jtamami@ueb.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3470-7894>

✉ cvillamarina@unemi.edu.ec

| ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1905-4015>

E-mail de correspondencia: thomas.borja@epn.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez

Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La gestión sostenible de residuos sólidos urbanos enfrenta desafíos importantes debido a la escasa eficiencia de los procesos de clasificación manual y la baja tasa de recuperación de materiales reciclables. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un modelo de visión artificial basado en la arquitectura You Only Look Once (YOLOv8) para la identificación y clasificación automatizada de residuos. La metodología comprendió el procesamiento de una versión optimizada del conjunto de datos TrashNet, conformada por 2.390 imágenes tras un riguroso proceso de depuración y balanceo. El dataset se categorizó en cinco clases fundamentales: cartón, papel, plástico, metal y vidrio. Se emplearon técnicas de transferencia de aprendizaje (transfer learning) y segmentación estratificada para garantizar la robustez del entrenamiento en un entorno de computación de alto rendimiento. Los resultados experimentales demostraron un desempeño superior, alcanzando una exactitud global de 0,94 en el conjunto de validación. Las métricas de precisión, sensibilidad y F1-score evidenciaron una alta consistencia interclase, manteniendo la estabilidad operativa frente a variaciones de iluminación y ruido visual. En la fase de discusión e impacto, se validó la aplicabilidad tecnológica mediante el despliegue del modelo en aplicaciones funcionales de escritorio y entorno web. Estas herramientas permitieron el procesamiento en tiempo real sin dependencia de servidores externos, lo que facilitó la descentralización del monitoreo ambiental. Se concluye que la integración de redes neuronales convolucionales de una sola etapa representa una solución escalable y de bajo costo computacional, con un potencial significativo para transformar los sistemas de economía circular y optimizar la recuperación de recursos en contextos urbanos e industriales.

Palabras clave: aprendizaje profundo; conservación de recursos; gestión de desechos; inteligencia artificial; tecnología ambiental.

ABSTRACT

Sustainable urban solid waste management faces significant challenges due to the low efficiency of manual classification processes and the limited recovery rate of recyclable materials. This study aimed to evaluate the effectiveness of a computer vision model based on the You Only Look Once (YOLOv8) architecture for the automated identification and classification of waste. The methodology involved processing an optimized version of the TrashNet dataset, consisting of 2,390 images after a rigorous cleaning and balancing procedure. The dataset was categorized into five fundamental classes: cardboard, paper, plastic, metal, and glass. Transfer learning techniques and stratified segmentation were employed to ensure robust training within a high-performance computing environment. Experimental results demonstrated superior performance, achieving an overall validation accuracy of 0.94. Precision, sensitivity, and F1-score metrics revealed high inter-class consistency, maintaining operational stability under variations in lighting and visual noise. In the discussion and impact phase, technological applicability was validated through the deployment of the trained model in functional desktop and web-based applications. These tools enabled real-time processing without reliance on external servers, facilitating the decentralization of environmental monitoring. It is concluded that the integration of single-stage convolutional neural networks represents a scalable and computationally efficient solution, with significant potential to transform circular economy systems and optimize resource recovery in urban and industrial contexts.

Keywords: deep learning; resource conservation; waste management; artificial intelligence; environmental technology.

Detección temprana de riesgo de diabetes mediante aprendizaje automático supervisado basado en factores individuales no invasivos

Early detection of diabetes risk through supervised Machine Learning based on non-invasive individual factors

Jesús Ernesto González Torres ^{1*}, Alexander Ufredo Alegría Chavez ¹, Diana Magali Alegría Camino ², Verónica Elizabeth Sánchez Aguiar ³

¹ Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda 020150, Ecuador. ROR: <https://ror.org/005cgg117>

² Carrera de Desarrollo de Software. Instituto Superior Tecnológico “El Libertador”. Guaranda 020150, Ecuador.

³ Carrera de Electrónica. Instituto Superior Tecnológico “El Libertador”. Guaranda 020150, Ecuador.

✉ jegonzalez@mailes.ueb.edu.ec | ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0693-0320>

✉ alalegría@mailes.ueb.edu.ec | ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3700-2515>

✉ dalegría@istel.edu.ec | ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3670-9479>

✉ vsanchez@istel.edu.ec | ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4415-9566>

E-mail de correspondencia: jegonzalez@mailes.ueb.edu.ec

Libro de memorias

I Congreso Internacional de Investigación y Extensión en Ciencia y Tecnología para la Vida
IX Jornadas en Ciencia del Suelo, IXJCS

Innovaciones y desafíos en la gestión de la Ciencia y Tecnología

Editor académico

Carlos Vásquez
Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Tipo de revisión

Ponencia revisada por dos pares expertos en modalidad doble ciego.

Copyright

© 2026 Los autores. Este es el resumen de una ponencia de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Se autoriza el uso, distribución y reproducción de este contenido en cualquier medio, de forma irrestricta, siempre que se otorgue el crédito a los autores originales y se cite debidamente la fuente primaria de publicación.

Resumen

La creciente incidencia de patologías metabólicas crónicas, como la diabetes mellitus, representa un desafío importante para la sostenibilidad de los sistemas sanitarios globales. Ante la necesidad de mecanismos de tamizado masivo eficientes y de bajo costo, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar y evaluar un modelo de inteligencia artificial orientado a la detección temprana del riesgo de diabetes y prediabetes, empleando exclusivamente factores individuales no invasivos para mitigar la dependencia de pruebas clínicas complejas. Se aplicó un enfoque cuantitativo y experimental fundamentado en el entrenamiento de algoritmos supervisados de aprendizaje automático. El estudio procesó un conjunto de datos masivo derivado de sistemas de vigilancia conductual, ejecutando una selección de características centrada en variables fisiológicas y de estilo de vida, tales como el índice de masa corporal, la edad y el historial de actividad física. Se implementó una arquitectura basada en potenciación de gradiente (gradient boosting), optimizada mediante una estrategia de ponderación de clases asimétrica diseñada para penalizar los falsos negativos ante el desbalance inherente de los datos médicos. La experimentación validó la robustez de la propuesta técnica. El modelo alcanzó una sensibilidad (recall) superior al 99 %, asegurando la identificación efectiva de la gran mayoría de individuos en situación de riesgo y minimizando la omisión de casos críticos. La integración de herramientas computacionales calibradas para maximizar la recuperación de casos positivos constituye una alternativa viable para fortalecer la medicina preventiva. Se concluye que esta herramienta optimiza la asignación de recursos sanitarios al actuar como un filtro de cribado primario confiable, permitiendo dirigir las evaluaciones clínicas confirmatorias de manera prioritaria hacia los pacientes que presentan una mayor probabilidad diagnóstica real.

Palabras clave: aprendizaje automático; diabetes; diagnóstico médico; inteligencia artificial; medicina preventiva.

ABSTRACT

The increasing incidence of chronic metabolic disorders, such as diabetes mellitus, represents a significant challenge to the sustainability of global healthcare systems. In response to the need for efficient and low-cost large-scale screening mechanisms, this study aimed to develop and evaluate an artificial intelligence model for the early detection of diabetes and prediabetes risk, relying exclusively on non-invasive individual factors to reduce dependence on complex clinical testing. A quantitative and experimental approach was applied, based on the training of supervised machine learning algorithms. The study processed a large dataset derived from behavioral surveillance systems, performing feature selection focused on physiological and lifestyle variables such as body mass index, age, and physical activity history. A gradient boosting architecture was implemented and optimized using an asymmetric class-weighting strategy designed to penalize false negatives in light of the inherent imbalance in medical data. The experimentation validated the robustness of the proposed technical approach. The model achieved sensitivity (recall) above 99 %, ensuring effective identification of the vast majority of at-risk individuals while minimizing the omission of critical cases. The integration of computational tools calibrated to maximize positive case detection constitutes a viable alternative to strengthen preventive medicine. It is concluded that this tool optimizes healthcare resource allocation by functioning as a reliable primary screening filter, enabling confirmatory clinical evaluations to be prioritized for patients with a higher real diagnostic probability.

Keywords: machine learning; diabetes; medical diagnosis; artificial intelligence; preventive medicine.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Ciclo de conferencias magistrales

El ciclo de conferencias magistrales del I ConCiencia Innova y las IX JCS se estableció como un espacio de pensamiento estratégico de alto nivel, integrando un total de 12 disertaciones principales que articularon la ciencia con la gestión pública y la tecnología aplicada. Estas intervenciones versaron fundamentalmente sobre la gobernanza científica y el diseño de políticas públicas para la sostenibilidad económica, haciendo énfasis en el papel del Estado en la soberanía tecnológica. Asimismo, se exploró la transición de la Inteligencia Artificial desde el análisis de datos masivos hacia arquitecturas de agentes inteligentes multimodales, facilitando una transformación digital profunda en la ciencia del suelo. La inclusión de la bioética como eje transversal y el aprovechamiento industrial de metabolitos secundarios, como los aceites esenciales, definieron un marco de trabajo donde la optimización comercial es congruente con la preservación de los límites planetarios.

Ciclo de conferencias ponencias

Por su parte, el ciclo de ponencias presentó un conjunto de 19 investigaciones originales que abordaron soluciones técnicas a problemas edafoclimáticos y agroindustriales importantes. Estas contribuciones se centraron en la biotransformación de residuos, destacando la conversión de vinazas en biofertilizantes y la síntesis de hidrogeles para la gestión hídrica en suelos áridos. En el ámbito de la agricultura de precisión, se validaron metodologías de teledetección satelital para el mapeo de la fertilidad en cultivos de cereales, así como el análisis fisicoquímico de enmiendas orgánicas tipo Bokashi. Finalmente, estudios sobre parámetros de germinación y liofilización en gramíneas demostraron el potencial de mejorar la calidad nutricional de alimentos tradicionales. En conjunto, estas ponencias señalan que la investigación aplicada en la región está avanzando hacia una bioeconomía circular, donde la innovación biotecnológica y la recuperación de suelos son los pilares de la seguridad alimentaria.

Perspectivas científicas y tecnológicas

Desde una visión editorial y prospectiva, el éxito de esta primera edición de ConCiencia Innova y las IX JCS proyecta las siguientes directrices para la comunidad científica:

1. Resulta imperativo transitar de la escala piloto a la validación industrial de las tecnologías presentadas. Las futuras investigaciones deben priorizar la estandarización de protocolos analíticos para biofertilizantes y enmiendas orgánicas, asegurando que la variabilidad de las materias primas locales (vinazas, biomasa

residual) no comprometa la seguridad y eficiencia nutricional en grandes extensiones agrícolas.

2. La perspectiva tecnológica se prevé el desarrollo de sistemas de agentes autónomos que, integrando datos multimodales y sensores en tiempo real, puedan ejecutar decisiones de manejo agronómico bajo criterios de mínima huella ambiental y máxima rentabilidad económica.
3. Se espera que la ciencia y la tecnología se articulen de forma más estrecha con los marcos de gobernanza regional. La perspectiva es consolidar modelos de *Ciencia Abierta* que no solo democratizen el acceso al conocimiento, sino que integren una matriz bioética robusta, que garantice el avance biotecnológico de manera soberana, inclusiva y socialmente legítima.
4. La prioridad en el corto plazo será el uso de herramientas de teledetección y agricultura de precisión para anticipar el impacto del cambio climático en los suelos andinos. La perspectiva es generar cartografía dinámica que permita una planificación territorial inteligente, de tal manera que se asegure la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios frente a condiciones extremas de estrés hídrico y degradación química.
5. Este evento marca el inicio de una plataforma de intercambio que debe evolucionar hacia proyectos de cooperación técnica transfronteriza, donde la optimización de procesos químicos y biotecnológicos se comparta como un bien público para el desarrollo de la bioeconomía en la región.

FUTUROS EJES TEMÁTICOS

X Jornadas en Ciencia del Suelo (IX JCS)

Estas jornadas podrían plantearse con un enfoque Técnico-Científico delineado sobre los siguientes ejes temáticos.

1. **Nanotecnología y fertilización de precisión**
Desarrollo de nano-enmiendas y sistemas de liberación controlada de nutrientes para maximizar la eficiencia productiva y reducir la lixiviación en suelos vulnerables.
2. **Biología del suelo y secuestro de carbono**
Estudio de los microbiomas edáficos y el uso de biochar como estrategias biotecnológicas para la mitigación del cambio climático y la regeneración de servicios ecosistémicos.
3. **Remediación de suelos contaminados**
Evaluación de técnicas de fitoremediación y biorremediación para la recuperación de terrenos impactados por metales pesados y residuos químicos industriales.
4. **Modelado geoespacial y gemelos digitales**
Integración de sensores remotos de última generación e inteligencia artificial para la creación de modelos predictivos sobre la degradación y salud del suelo a escala regional.

II Congreso ConCiencia Innova (II CCI)

Para el desarrollo de este evento se plantearía un enfoque social y extensión universitaria a través de los siguientes ejes temáticos:

1. **Democratización del conocimiento y soberanía tecnológica**
Modelos de transferencia tecnológica horizontal que permitan a las comunidades rurales apropiarse de innovaciones científicas para mejorar su calidad de vida.
2. **Bioética en la práctica científica comunitaria**
Análisis de la responsabilidad social del investigador y la gobernanza participativa en proyectos de ciencia ciudadana y extensión universitaria.
3. **Emprendimiento social basado en bioeconomía**
Estrategias para la creación de empresas de base tecnológica (*spinoffs*) lideradas por comunidades locales, enfocadas en la valorización de residuos y productos ancestrales.
4. **Educación científica e inclusión social**
Programas de extensión diseñados para cerrar la brecha digital y técnica en sectores vulnerables, promoviendo la ciencia como una herramienta de justicia social y desarrollo humano integral.



EDITORIAL
UNIÓN CIENTÍFICA

IX JCS I CONCIENCIA INNOVA

ISBN: 978-9907-9552-1-7



9 789907 955217

REALIZADO DEL 1 AL 5 DE DICIEMBRE DE 2025
PRIMERA PUBLICACIÓN EN LÍNEA MAYO 2026