



# NovasinerGía

Revista digital de ciencia, ingeniería y tecnología



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
CHIMBORAZO

# Equipo Editorial

EDITOR JEFE	Broderick Crawford, Ing. Ph.D.
EDITORA JEFE	Lida Barba Maggi, Ing. Ph.D.
EDITORA ASOCIADA	Isis Bonet Cruz, Ing. PhD.
EDITORA ASOCIADA	Carmen Varguillas Carmona, Dra. Ph.D.
EDITOR ASOCIADO	Rodrigo Herrera Valencia, Ing. PhD.
EDITORA ASOCIADA	Nathalie Santamaría Herrera. Arq. PhD(c).
EDITORA ASOCIADA	Elba Boderó Poveda, Ing. PhD.
EDITOR ASOCIADO	Pedro Escudero, Ing. PhD.
EDITORA ASOCIADA	Lady Espinoza Tinoco, Ing. MsC.
EDITORA ASOCIADA	Andrea Zarate, Ing. MsC.

## Profesionales de apoyo al Equipo Editorial

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN: Evans Torres, Ing.  
CONTENIDO Y MULTIMEDIA: Diego Reina, Mag.

# Comité Científico

Nibaldo Rodríguez Agurto,  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - Chile

Dafni Yeniveth Mora Guerra,  
PhD., Universidad Tecnológica de Panamá - Panamá

Weronica T. Adrian, PhD.,  
Universidad de la Calabria - Italia

Alex Renato Santillán, PhD.,  
Plymouth University - Inglaterra

Michele Pisarra, PhD.,  
Universidad Autónoma de Madrid - España

Carlos Fabian Avila Vega, PhD.,  
Universidad Tecnológica Equinoccial - Ecuador

Vicente Agustín Cloquell Ballester, PhD.,  
Universidad Politécnica de Valencia - España

Salomé Capelo, Mag.,  
Universitat Rovira i Virgili - España

Antonio José Morales de la Nuez, PhD.,  
Universidad de las Palmas de Gran Canaria - España

Lorena Guachi, PhD.,  
Universidad Yachay Tech - Ecuador

Patricio Villacrés, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Diana Yáñez, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Carlos Minguéz Balaguer, PhD.,  
Universitat Politècnica de Valencia - España Italia

Rosamaria Codispoti, PhD.,  
Universidad de Calabria - Italia

Caterina Maria Tone, PhD.,  
Universidad de Calabria - Italia

Salvatore Straface, PhD.,  
Universidad de Calabria - Italia

# Comité Científico

Francisco Fernández, PhD.,  
Universidad Politécnica de Madrid - España

Cristian Galleguillos Miccono, PhD.,  
Università di Bologna - Italia

José Efrain Miranda, PhD.,  
Universidad Marta Abreu - Cuba

Ricardo Contreras, PhD.,  
Universidad de Los Andes - Venezuela

Claudia Torres, MSc.,  
Universidad de Chile - Chile

Jesús Guillén Ruiz, PhD.,  
Universidad de Los Andes - Venezuela

Hugo Leiva, PhD.,  
Yachay Tech - Ecuador

Lennys Fernandez, PhD.,  
Universidad Simón Bolívar - Venezuela

Jahnett Socorro Uzcátegui Molina, PhD.,  
Universidad de Los Andes - Venezuela

Marco Vinicio Guevara, PhD.,  
Universidad de la Calabria - Italia

Cosme Ramón Duque Andrade, PhD.,  
Universidad de Los Andes - Venezuela

Ilaria De Pasquale, PhD.,  
Universitat di Bari Aldo Moro - Italia

Eliezer Colina, PhD.,  
IEEE - United States of America

Noemí Lisette Guerra González, PhD.,  
Universidad Tecnológica de Panamá - Panamá

Iveth Moreno, PhD.,  
Universidad Tecnológica de Panamá - Panamá

Christian Leonardo Vásquez Vega, PhD.,  
Escuela Politécnica Nacional - Ecuador

Albert Espinal Santana, MSc.,  
Escuela Superior Politécnica del Litoral - Ecuador

Thalía Tene Fernández, PhD.,  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador

Leonidas Antonio Cerda Romero, PhD.,  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador

Jorge Luis Hernández, PhD.,  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador

Paola Andrea Alvizuri Tintaya, PhD.,  
Universidad Católica Boliviana - Bolivia

Duván Alberto Gómez Betancur, Ph.D.,  
Universidad EIA - Colombia

Davinia Sánchez Macías, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Edison Bonifaz Aranda, MSc.,  
Universidad de Otavalo - Ecuador

Guillermo Machado, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Oscar Cevallos, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Fernando Molina, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

Ciro Radicelli, PhD.,  
Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

# Árbitros Invitados

Anibal Llanga Vargas, Ph.D.  
Universitat Politècnica de Valencia

Carlos Sebastian Saldaña Garcia, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Lidia Del Rocio Castro Cepeda, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Cristian Andres Marcillo Zapata, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Oscar Alfredo Cevallos, Ph.D.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Betzabeth Suquillo, Ph.D.  
Universidad Católica de Valparaíso

Luis Silva Palmay, Mag.  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Maria Gabriela Zuñiga Rodriguez, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

María Fernanda Rivera, Ph.D.  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Sulaya Bayancela Delgado, Mag.  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Carlos Ramiro Peñafiel Ojeda, Ph.D.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Angel Edmundo Paredes García, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Estefanía Cervantes, Mag.  
Universidad San Francisco de Quito

José Bolivar García López, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Juan Leonardo Espinoza Abad, Ph.D.  
Universidad de Cuenca

Paola Gabriela Vinueza, Ph.D.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Ramiro Fernando Isa Jara, Ph.D.  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Jorge Luis Buele León, Ph.D.  
Universidad Tecnológica Indoamérica

Raul Alexis Salazar Flores, Ph.D.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Marcelo David Guerra Valladares, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Claudia Carolina Guerrero Moscoso  
Universidad Nacional de Chimborazo

Julio Andres Guerra Arango  
Universidad Nacional de Chimborazo

Paul Eduardo Garcia Gavidia  
Universidad Nacional de Chimborazo

Gabriel Pesantez, Mag.  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Edgar Giovanni Cuzco Silva, Mag.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Leonardo Fabian Renteria Bustamante, Ph.D.  
Universidad Nacional de Chimborazo

Katherine Guerrero, Ph.D.  
Universidad de Sevilla

El contenido de los artículos publicados no compromete necesariamente el punto de vista de la Revista  
NOVASINERGIA.

Esta revista no puede ser reproducida totalmente o parcialmente sin los permisos correspondientes.

# Tabla de Contenidos

Transformación de la curva de carga urbana impulsada por políticas de transición energética: vehículos eléctricos y energía fotovoltaica distribuida en la ciudad de Panamá .....	06-23
<i>Carlos Allan Boya-Lara, Omar Rivera-Caballero, Cindy Galdámez-Lopez</i>	
Valoración del combustible líquido obtenido por pirólisis térmica en reactor experimental. Caso: Recipiente HDPE de aceite de motor.....	24-37
<i>Jaime Antamba, Guillermo Oña, David Ortiz, David Velasco</i>	
Diseño de embalajes sostenibles: evaluación experimental del kenaf como material biobasado para protección contra impactos .....	38-54
<i>Francisco J. Sánchez López, Vicente A. Cloquell Ballester</i>	
Movilidad urbana sostenible: Intención de uso y percepción del metro de Quito entre estudiantes universitarios .....	55-77
<i>Mariela Macías-Párraga, Nicoletta González-Cancelas, Alberto Camarero-Orive, Javier Vaca-Cabrero, Karen Romero-Maldonado</i>	
Dinámica espaciotemporal, impulsores de cambio y prospectiva de la cobertura forestal en la cuenca hidrográfica Puyango (1990–2045) .....	78-95
<i>Milena Cecibel Reyes Sacco, Freddy Axel Vite Ordoñez, Jaime Enrique Maza Maza</i>	
Balance hídrico y sequía en <i>Pinus hartwegii</i> Lindl.: evaluación ecohidrológica mediante datos satelitales en ecosistemas forestales de alta montaña de México .....	96-127
<i>Moisés Arreguín Sámano, Eduardo Patricio Salazar Castañeda, Miguel Ángel Guallpa Calva, Alfredo Bonini Neto, Lorena Paulina Molina Valdiviezo, Mónica Virginia Tapia Zúñiga, Salvador Sampayo Maldonado, Ángel Leyva Ovalle</i>	
La esencialidad encubierta de tipologías arquitectónicas ciudadinas ecuatorianas no declaradas patrimoniales, caso de estudio .....	128-147
<i>Nelson Ismael Muy Cabrera, Wilmer Fabián Tingo Chicaiza, Jhonny Javier Trelles Alarcón, Gonzalo Paúl Oviedo Sala</i>	
Clasificación basada en aprendizaje automático de técnicas de empuje en patinaje de velocidad.....	148-173
<i>Ximena Albornoz-Tepan, Sebastian Ulloa-Montaleza, Jorge Barreto, Luis Minchala-Avila, Fabian Astudillo-Salinas</i>	
Modelamiento exponencial predictivo del campo electromagnético RF generado por estaciones base celulares en un entorno universitario .....	174-195
<i>Javier Castillo-Heredia, Lorena Molina-Valdiviezo</i>	
Evaluación experimental de la respuesta térmica superficial de sistemas de conexión en circuitos monofásicos de baja tensión .....	196-213
<i>Rubén Darío Tirira Chulde, Lenin Ramiro Merino Villegas, Gregory Said Alarcon Cepeda</i>	

## Estimados Lectores,

Las transformaciones que experimentan las sociedades contemporáneas plantean desafíos complejos que demandan respuestas integrales desde la ciencia, la ingeniería y la innovación tecnológica. La transición energética, la sostenibilidad ambiental, la movilidad urbana y el avance acelerado de las tecnologías digitales configuran escenarios interdependientes en los que la generación de conocimiento científico adquiere un papel trascendental para orientar la toma de decisiones y promover modelos de desarrollo más resilientes.

En este contexto, la **Edición No. 2 del Volumen 9 de Novasinergia**, presenta contribuciones valiosas e interdisciplinarias, con enfoques científico-metodológicos que abordan problemáticas de relevancia global y regional. Los trabajos publicados reflejan una creciente convergencia entre el desarrollo tecnológico, la sostenibilidad de los espacios naturales y la convivencia social resiliente, hacia la búsqueda de soluciones orientadas al bienestar colectivo.

El primer eje temático está relacionado con los **ecosistemas sostenibles**, abordando desafíos vinculados a la conservación ambiental, la gestión eficiente de los recursos y la economía circular. Se examinan procesos de transformación de coberturas forestales, dinámicas eco-hidrológicas en ecosistemas de alta montaña, valorización energética de residuos plásticos mediante procesos de pirólisis y el desarrollo de materiales bio-basados para embalajes sostenibles. Los estudios evidencian la necesidad de integrar criterios ambientales en los procesos productivos y en la planificación territorial, fortaleciendo estrategias que permitan equilibrar crecimiento económico, conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático.

El segundo eje corresponde a la **movilidad segura y sostenible**, temática de creciente relevancia en ciudades sometidas a procesos acelerados de urbanización y expansión de la demanda de transporte. Las investigaciones publicadas analizan tanto la transición de los territorios hacia sistemas energéticos de movilidad eléctrica, como a la aceptación de la ciudadanía en la adopción de nuevas infraestructuras de transporte masivo. Los resultados muestran que la movilidad del futuro no depende únicamente de innovaciones tecnológicas, sino también de factores relacionados con la planificación urbana, la integración modal, las políticas públicas y la percepción de los usuarios.

El tercer eje reúne estudios sobre tecnologías emergentes, destacando el papel de la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la visión por

computador, la modelación predictiva y el análisis avanzado de datos como herramientas para resolver problemas complejos. Desde la clasificación automatizada de técnicas deportivas mediante machine learning hasta el modelamiento de campos electromagnéticos en entornos urbanos y educativos, concluyendo con la mejora de la confiabilidad de los sistemas de distribución eléctrica mediante termografía infrarroja.

De manera complementaria, este número incorpora una reflexión sobre la **valoración del patrimonio arquitectónico urbano**, destacando la importancia de reconocer dimensiones culturales e históricas frecuentemente invisibilizadas en los procesos convencionales de gestión patrimonial. Esta contribución recuerda que la sostenibilidad también implica preservar la memoria colectiva y fortalecer la identidad de las comunidades.

En conjunto, los artículos publicados evidencian la interdisciplinariedad como característica distintiva de la investigación contemporánea, en donde los desafíos actuales se abordan con mayor solvencia desde miradas colectivas.

Desde la perspectiva editorial, Novasinergia reafirma su compromiso con la difusión de investigaciones rigurosas, pertinentes y orientadas a generar impacto científico y social. La consolidación de prácticas editoriales basadas en estándares internacionales de calidad, ética, transparencia y ciencia abierta continúa siendo un objetivo prioritario para fortalecer la visibilidad y la proyección internacional de la revista.

Finalmente, invitamos a investigadores, académicos y profesionales a profundizar en el diálogo científico que promueven los trabajos aquí presentados, conscientes de que la construcción de futuros sostenibles requiere de avances tecnológicos acompañados de una comprensión integral de las interacciones entre sociedad, territorio, energía y conocimiento.

**Ph.D. Broderick Crawford**  
EDITOR JEFE

**Ph.D. Lida Barba Maggi**  
EDITORA JEFE