¦ Volumen 33(1) ¦ enero-junio 2023 ¦ ISSN: 0124-8170 ¦ e-ISSN: 1909-7735 ¦

33(1) Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina

Universidad Militar Nueva Granada

Editorial Neogranadina

33(1)

Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina

Volumen 33 (1) ¦ enero - junio de 2023
ISSN: 0124-8170 ¦ ISSN-e: 1909-7735
© Vicerrectoría de Investigaciones
© Editorial Neogranadina

Universidad Militar Nueva Granada

Rector
BG (RA) Luis Fernando Puentes Torres

Vicerrector General
BG (RA) Alfonso Vaca Torres

Vicerrectora de Investigaciones
Clara Lucía Guzmán Aguilera

Vicerrectora Académica
Martha Lucía Oviedo

Vicerrector Campus Nueva Granada
CR (RA) Gustavo Enrique Becerra Pacheco

Vicerrector Administrativo
MG (R A) José Mauricio Mancera Castaño

Editor General - Editorial Neogranadina
Manuel Cerezo Lesmes

Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas

Decano
Jorge Alexander Aponte

Vicedecana
Yulia Ivanova

Director Centro de Investigaciones
Robinson Jiménez

EDITORA

Martha Jeaneth Patoño Barragán
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Franck A. Audemard M.
Universidad Central de Venezuela, República Bolivariana de Venezuela

Dr. Christophe Claramunt
Naval Academy Research Institute, Francia

Dr. Jorge Iván Tobón
Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Colombia

Dra. María Alejandra Zuluaga
University College London, Reino Unido

Dr. Julián Carrillo
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Dra. Patricia Torres Lozada
Universidad del Valle, Colombia

Dr. Ramón Botella Nieto
Universitat Politènica de Catalunya - BarcelonaTech, España

Dr. Ivan Olier
University of Manchester, Reino Unido

Dr. Flavio Augusto Prieto Ortiz
Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Dra. Adriana H. Martínez Reguero
Universidad Politécnica de Cataluña, España

Dr. Edgar Alfredo Portilla Flores
Instituto Politécnico Nacional, México

Dr. José Luis Muñoz Tapia
Universidad Politécnica de Cataluña, España

Dr. Willian Arnulfo Aperador Chaparro
Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

CORRECCIÓN DE ESTILO
Luisa Quintero, Sinfín Traducciones

TRADUCCIÓN
Camila Jiménez

DIAGRAMACIÓN
Isabel Sandoval Montoya

INDEXACIÓN
Publindex B ¦ Scielo ¦ Redib ¦ RedALyC ¦ Doaj ¦ Dialnet

ASISTENTE EDITORIAL
María Alejandra Rojas Forero

IMPRESIÓN
DGP Editores S. A. S
Formato: 20,5 cm x 26,5 cm, papel libre de ácido
Tiraje: 80 ejemplares
Diciembre de 2022

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
EDITORIAL NEOGRANADINA
Sede Campus, Edificio de Posgrados, primer piso
Kilómetro 2, vía Cajicá-Zipaquirá, costado oriental
PBX: 650 00 00 ext. 3092
www.umng.edu.co

Contenido / *Content*

7-11 **Editorial** / *Editorial*

Martha Jeaneth Patiño Barragán Ph. D.

13-28 **Análisis de la huella hídrica azul como indicador de sostenibilidad en pymes del Valle del Cauca. Caso de estudio en el sector de la producción de envases de plástico y espumas fenólicas**

Analysis of the Blue Water Footprint as an Indicator of Sustainability in SMEs in Valle del Cauca. A Case Study in the Production Sector of Plastic Containers and Phenolic Foams

Brayan Alexis Parra-Orobio ▪ Luisa Fernanda Calderón Vallejo ▪ Sandra Patricia Montenegro-Gómez

29-40 **Exploración del efecto de la integración de herramientas con agentividad en ambientes de aprendizaje**

Exploring the Effect of Integrating Tools with Agentivitu in Learning Environments

John Jairo Páez Rodríguez

41-60 **Multiobjective Optimization of Public Health Service Delivery Networks**

Optimización multiobjetivo de las redes de prestación de servicios de salud pública

John Willmer Escobar ▪ Jorge Luis Giraldo ▪ Diego Andrés Londono ▪ Rodrigo Linfati

61-74 **Diseño de una alternativa de suministro de agua para Vigía del Fuerte**

Design of an Alternative Water Supply System for Vigia del Fuerte

Juan Daniel Ríos-Arboleda ▪ Francisco Javier Vélez-Hoyos ▪ Jonathan Anilio Gómez-Mosquera ▪ Camilo Alonso Restrepo-Asprilla ▪ Sebastián Hernando Pérez-Laverde ▪ Víctor Hugo Aristizábal-Tique

75-86 **Sistemas de detección y prevención de intrusos: una taxonomía experimental basada en código abierto orientada a la industria 4.0**

Intrusion Detection and Prevention Systems: an Open Spurce Based Experimental Taxonomy Oriented to Industry 4.0

Julio César Gómez Castaño ▪ Néstor Jaime Castaño Pérez ▪ Luis Carlos Correa Ortiz

87-104 Extracción verde y eficiente de cannabidiol, tetrahidrocannabinol, cannabinol y cannabigerol de Cannabis sativa empleando disolventes eutécticos profundos naturales basados en mentol

Efficient Green Extraction of Cannabidiol, Tetrahydrocannabibol, Cannabinol and Cannabigerol from Cannabis Sativa using Menthol-Based Natural Deep Eutetic Solvents

Jhan Carlos Delgado Rodríguez ▪ Paola Andrea Arango Romero ▪ Ricardo Benítez Benítez

105-118 Performance of a Series of Polishing Ponds in the Treatment of Sanitary Sewage

Rendimiento de una serie de estanques de pulido en el tratamiento de aguas residuales sanitarias

Adriana Barbosa Sales de Magalhães ▪ Rafael Kopschitz Xavier Bastos ▪ Iván Andrés Sánchez Ortiz ▪ Marcos Alves de Magalhães