

# Revista de Investigación Desarrollo e Innovación

ISSN: 2027-8306  
ISSN - E: 2389-9417

# RIDI

Volumen 14 - Número 2, julio-diciembre de 2024 - Duitama, Colombia



**Uptc**<sup>®</sup>

Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

# REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

## COMITÉ CIENTÍFICO

### VÍCTOR MANUEL CASTAÑO MENESES

PhD. Ciencias Físicas  
Universidad Nacional Autónoma de México - México

### JOSÉ PLA BARBER

PhD. Business Management  
Universidad de Valencia - España

### FRANCISCO ANÍBAL GANGA CONTRERAS

PhD. Gestión Estratégica en Negocios Internacionales  
Universidad de Tarapacá - Chile

### JULIO CABERO ALMENARA

PhD. Ciencias de Educación  
Universidad de Sevilla – España

### ROSARIO DEL REY ALAMILLO

PhD. Psicología  
Universidad de Sevilla – España

## EDITOR

### FLAVIO HUMBERTO FERNÁNDEZ MORALES

Editor Revista  
PhD. Ingeniería Electrónica  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

## COMITÉ EDITORIAL

### JOSÉ LUÍS HERVAS OLIVER

PhD. Administración de Negocios  
Universidad Politécnica de Valencia - España

### MARÍA DEL CARMEN ÁLVAREZ ÁLVAREZ

PhD. Pedagogía  
Universidad de Cantabria - España

### FERNANDO MARTÍNEZ PLUMED

PhD. Informática  
Universitat Politècnica de València– España

### GABRIEL ORDÓÑEZ PLATA

PhD. Ingeniero Industrial  
Universidad Industrial de Santander

### JULIO ENRIQUE DUARTE

PhD. Ciencias Físicas  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

### GUERLY JOSÉ GUTIÉRREZ BARRIOS

Asesor en Lengua Extranjera

### MÓNICA GIRALDO CARDONA

Asistente Editorial

### Sello editorial

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

## Objetivo de la Revista

La *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación* (RIDI), es una publicación científica multidisciplinaria, de acceso abierto, que se dirige a la comunidad internacional de investigadores de las ciencias sociales y aplicadas. Tiene como objetivo la publicación de artículos de investigación y revisión, escritos en español e inglés, en las áreas de educación, administración, energía y medioambiente.

RIDI tiene el siguiente título corto: Rev.Investig.Desarro. Innov., su periodicidad es semestral y selecciona sus contenidos mediante un proceso de arbitraje por pares, a través del sistema “doble ciego”. El envío, procesamiento y publicación de artículos en RIDI, no tiene costo para los

autores. En cuanto a su política de ética, RIDI suscribe los lineamientos del Committee on Publication Ethics (COPE).

La revista está clasificada en categoría B del IBN Publindex. Está incluida en los directorios Latindex, Dialnet, DOAJ, REDIB y ERIH PLUS; en las bases de datos SciELO, Google Académico y EBSCO: Academic Search Ultimate y Fuente Académica Plus.

Los artículos aquí publicados están protegidos bajo una licencia CREATIVE COMMONS ATRIBUCIÓN 4.0 INTERNACIONAL.



## CONTENIDO

**Teoría de colas en la práctica investigativa: generación de modelos probabilísticos para líneas de espera ..... 9**

Víctor Miguel Ángel Burbano-Pantoja  
Margoth Adriana Valdivieso-Miranda  
Ángela Saray Burbano-Valdivieso

**Modelo basado en series de tiempo para la caracterización y predicción de la tasa de egresados en la Universidad de Cartagena..... 25**

Ana María Prieto-Romero  
Gabriel Elías Chanchí-Golondrino  
Manuel Alejandro Ospina-Alarcón

**Tendencias y estrategias en transporte marítimo sostenible: perspectivas desde la investigación global ..... 43**

Paola Marcela Alzate-Montoya  
Valentina Giraldo-Ospina  
Pedro Duque-Hurtado

**Relación entre la investigación, la docencia, la extensión y el entorno empresarial de un Instituto Superior Politécnico de Angola ..... 63**

Roberto Cruz-Acosta  
Ruth Bulica Chana Cassungo-Cruze

**Estrategias de marketing en redes sociales: estudio empírico en el sector hotelero..... 81**

Rolando Eslava-Zapata  
Volmar Becerra-Orejarena  
Verenice Sánchez-Castillo

**Diagnóstico del TPACK de estudiantes de formación inicial en informática: estudio de la clase en el Caribe colombiano ..... 95**

Ángel Alfonso Jiménez-Sierra  
Jorge Mario Ortega-Iglesias  
Yilmar Daniel Polo-Altuve  
Yeison Andrés Duica-Galofre

<b>Funciones cuadráticas para el balance de carga eficiente en los terminales de una subestación de una red asimétrica trifásica con capacidades de reducción de pérdidas de potencia .....</b>	<b>117</b>
Lina María Riaño-Enciso Oscar Danilo Montoya-Giraldo Walter Julián Gil-González	
<b>Interacciones entre regulación metacognitiva social y representación del problema en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje .....</b>	<b>133</b>
Juan Carlos Solano-Guerrero Francisco Javier Ruiz-Ortega Angélica María Rodríguez-Ortiz Óscar Eugenio Tamayo-Alzate	
<b>Diagnóstico participativo para el diseño de una propuesta de interpretación ambiental en Puerto Boyacá, Colombia.....</b>	<b>149</b>
Katuska Andrea Fonseca-Prada Carlos Alberto Guzmán-Ruiz Eliana Marcela Tunarrosa-Echeverría	
<b>Capacidades territoriales para el escalamiento de innovaciones agroecológicas .....</b>	<b>165</b>
Edison Suárez-Ortiz Jean François Le-Coq	
<b>Pruebas y análisis de un prototipo D-STATCOM conectado a la red eléctrica .....</b>	<b>183</b>
Mauricio José Triana-Figueroa Jorge Luís Díaz-Rodríguez Aldo Pardo-García	
<b>Proteínas del futuro: un estudio bibliométrico sobre la aceptación de alimentos alternativos .....</b>	<b>195</b>
Carlos Fernando Osorio-Andrade Carlos Alberto Arango-Pastrana Juan Manuel Candelo-Viáfara	

## CONTENT

<b>Queuing theory in research practice: generation of probabilistic models for waiting lines</b> .....	<b>9</b>
Víctor Miguel Ángel Burbano-Pantoja Margoth Adriana Valdivieso-Miranda Ángela Saray Burbano-Valdivieso	
<b>Time series model for the characterization and prediction of the graduation rate at the University of Cartagena</b> .....	<b>25</b>
Ana María Prieto-Romero Gabriel Elías Chanchí-Golondrino Manuel Alejandro Ospina-Alarcón	
<b>Trends and strategies in sustainable maritime transport: insights from global research</b> .....	<b>43</b>
Paola Marcela Alzate-Montoya Valentina Giraldo-Ospina Pedro Duque-Hurtado	
<b>Relationship between research, teaching, extension and the business environment of a Higher Polytechnic Institute of Angola</b> .....	<b>63</b>
Roberto Cruz-Acosta Ruth Bulica Chana Cassungo-Cruz	
<b>Social media marketing strategies: an empirical study in the hotel sector</b> .....	<b>81</b>
Rolando Eslava-Zapata Volmar Becerra-Orejarena Verenice Sánchez-Castillo	
<b>Diagnosis of TPACK of initial computer science training students: lesson study in the Colombian Caribbean</b> .....	<b>95</b>
Ángel Alfonso Jiménez-Sierra Jorge Mario Ortega-Iglesias Yilmar Daniel Polo-Altuve Yeison Andrés Duica-Galofre	

<b>Quadratic functions for efficient load balancing in the terminals of a substation of a three-phase asymmetric network with power loss reduction capabilities .....</b>	<b>117</b>
Lina María Riaño-Enciso Oscar Danilo Montoya-Giraldo Walter Julián Gil-González	
<b>Interactions between social metacognitive regulation and problem representation in the design of virtual learning environments .....</b>	<b>133</b>
Juan Carlos Solano-Guerrero Francisco Javier Ruiz-Ortega Angélica María Rodríguez-Ortiz Óscar Eugenio Tamayo-Alzate	
<b>A participatory diagnosis for the design of an environmental interpretation proposal in Puerto Boyacá, Colombia .....</b>	<b>149</b>
Katuska Andrea Fonseca-Prada Carlos Alberto Guzmán-Ruiz Eliana Marcela Tunarrosa-Echeverría	
<b>Territorial capacities for the scaling of agroecological innovations .....</b>	<b>165</b>
Edison Suárez-Ortiz Jean François Le-Coq	
<b>Testing and analysis of a D-STATCOM prototype connected to the electrical network.....</b>	<b>183</b>
Mauricio José Triana-Figueroa Jorge Luís Díaz-Rodríguez Aldo Pardo-García	
<b>Proteins of the future: a bibliometric study of alternative food acceptance .....</b>	<b>195</b>
Carlos Fernando Osorio-Andrade Carlos Alberto Arango-Pastrana Juan Manuel Candelo-Viáfara	