

# BISTUA

Revista de la Facultad de Ciencias Básicas

ISSN: 0120-4211 • ISSN-e: 2711-3027

Volumen 20 - No. 1 Año 2022





<http://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/bistua>

BISTUA es la revista de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Pamplona-Colombia, cuyo fin primordial es la difusión de trabajos originales que contribuyan a ampliar los conocimientos en ciencias naturales y exactas. BISTUA es una publicación científica de acceso abierto, arbitrada por pares, un volumen anual de dos números, desde 1982 edición en papel ISSN:0120-4211 y desde 2004 edición electrónica e-ISSN:2711-3027. La edición electrónica está alojada en la plataforma *Open Journal Systems* (OJS).

BISTUA publica artículos de investigación científica y tecnológica, artículos de revisión y cartas al editor. Las áreas de interés son las siguientes:

**Biología Física Geología Química Matemáticas Ciencias Básicas Aplicada**

## Información de la Revista

BISTUA, ISSN:0120-4211, Impreso, 2711-3027, electrónico, publicada por la Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona – Colombia, con periodicidad semestral.

## Información de contacto

**E-mail:** [Bistua.RevistaFCB@unipamplona.edu.co](mailto:Bistua.RevistaFCB@unipamplona.edu.co)

**Dirección:** Revista BISTUA, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Campus Principal, Pamplona – Colombia.

**Teléfono:** (57) 5685303 Ext: (232)

## © Copyright. Universidad de Pamplona.

Se permite la reproducción completa o parcial para fines educativos, garantizando que se cite la fuente indicada en el sitio web de cada artículo.



## Nota:

Todas las declaraciones, métodos, instrucciones e ideas que contienen los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la visión de la Universidad de Pamplona. El Editor o la Universidad de Pamplona no se hacen responsables de ninguna lesión y/o daño por el uso del contenido de esta revista. Los conceptos y opiniones expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores.

## Indexación y Bases de datos

BISTUA está admitida en:

PUBLINDEX, Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas CT+I, Categoría C (2022)



## Contacto Editorial

**Jorge Enrique Rueda - PhD**

Editor / Profesor Titular

Departamento de Física

Facultad de Ciencias Básicas

Universidad de Pamplona

**e-mail:** [jruedap2003@unipamplona.edu.co](mailto:jruedap2003@unipamplona.edu.co)

---

---

# BISTUA

Revista de la Facultad de Ciencias Básicas

---



## Equipo Editorial

### Editor

**Jorge Enrique Rueda Parada** / Doctor en Ciencias-Física  
Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Básicas  
Universidad de Pamplona, Colombia

### Comité Editorial

**Ángel Rodrigo Salazar Martínez** / Doctor en Ciencias -Física  
Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

**Luis Alberto Nuñez** - / Doctor en Ciencias  
Universidad Industrial de Santander, Colombia

**Pierre Pellat Finet** / Docteur és Sciences  
Université de Bretagne Sud, Francia

**Diana Alexandra Torres** / Doctora en Ciencias - Química  
Universidad de Pamplona, Colombia

### Comité Científico

**Javier Mateo Oyagüe** / Doctor en Ciencias y Tecnología de Alimentos  
Universidad de León, España

**Nelson Humberto Hurtado** / Doctor en Ciencias Químicas  
Universidad de Nariño, Colombia

**Hernando García** / Applied Physics Ph.D.  
Southern Illinois University, EE. UU.

**Carlos Alberto Ríos Reyes** / Doctor en Ciencias Aplicadas  
Universidad Industrial de Santander, Colombia

**Giovanni Orlando Cancino** / Doctor en Ciencias-Biotecnología Vegetal  
Universidad de Pamplona, Colombia

### Diagramación

**Jorge Enrique Rueda**  
**Roberto Cuellar Lozano**  
Departamento de Física  
Universidad de Pamplona, Colombia



## Pares Evaluadores /Volúmenes 19 y 20

**Carlos Mario Galván Cisneros**

Universidad Federal de Viçosa, Brasil

**Ricardo Alberto Morales Vargas**

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

**Mauricio Echiburu Fuenzalida**

Universidad Viña del Mar, Chile

**David Muñetón Arboleda**

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

**Andrés Fabián Gualdrón Reyes**

Universidad de Valencia, España

**Jorge Enrique Fonseca Becerra**

Escuela De Ingenieros Militares, Colombia

**Diego Gantiva Arias**

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

**Giovanni Orlando Cancino**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Edinson Fabian Monroy Avila**

UNAD-Colombia

**Hilda Mary Ortiz Rojas**

Servicio Nacional de Aprendizaje, Colombia

**Héctor Javier Alvarado Moreno**

Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

**Vilma Viviana Ojeda Caicedo**

Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

**Freddy Rafael Pérez**

Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

**Diego Fernando Montaña Montoya**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Eliseo Amado González**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Aldemar Alberto Acevedo Rincón**

Lab. de Genética y Evolución, Universidad de Chile

**Carlos David Zuluaga Ríos**

Institución Universitaria Pascual Bravo, Colombia

**Seir Antonio Salazar Mercado**

Universidad Francisco de Paula Santander

**Juan David Vásquez Jaramillo**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Nelson Humberto Hurtado Gutiérrez**

Universidad de Nariño, Colombia

**Maurizio De Sanctis**

Universidad Nacional de Colombia

**Miguel Angel Vera**

Universidad Simón Bolívar, Colombia

**Duvan Cardona Sanchez**

Ghent University, Bélgica

**Jarol Derley Ramón Valencia**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Oscar Luis Pyszczek**

UDCA, Colombia

**Sonia Marleni Sabogal Pedraza**

Universidad Industrial de Santander, Colombia

**Enrique Alfonso Cabeza Herrera**

Universidad de Pamplona, Colombia

**Alfredo López Molinello**

Universidad de La Salle, Colombia

**Ángel Salazar Martínez**

Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia

**Adriana Lorena Sánchez Vergara**

Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

**Ligia Beleño Montagut**

UNAB, Colombia

**Yesika Rojas Savogal**

Universidad del Atlántico, Colombia

**Liliana Solano Flórez**

Universidad de Sucre, Colombia

**Julián Javier Martínez Zambrano**

Universidad de Cartagena, Colombia

**Antistio Alviz**

Universidad de Cartagena, Colombia

**Carlos Piedrahita**

Universidad de Medellín, Colombia

**Luis Parmenio Suescún Bolívar**

Universidad De Santiago de Cali, Colombia

**Álvaro de la Cruz Correa Arroyave**

Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia





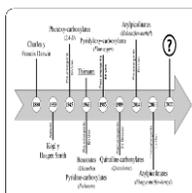
## CONTENIDO / BISTUA, Vol. 20, Nº. 1 (2022)



### First record and distribution extension of *Agalychnis terranova* in the Montes de María, Colombia

*Primer registro y extensión de distribución de Agalychnis terranova en los Montes de María, Colombia*  
Liliana Solano, Yair Baleta-Osorio, Dilan Vergara-Comas, Jhesteiner Julio-Dávila, Estefany González-Genes.

Páginas 9-12



### Evolución Química y Biotecnológica de Moléculas con Actividad de Tipo Auxina: Una Revisión

*Chemical and Biotechnological Evolution of Molecules with Auxin-Type Activity: A Review*  
Harriette Duran-Sandoval; Jorge Eliecer Espitia-Baena; Giovanni Cancino-Escalante.

Páginas 13-22



### Harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) como materia prima en el balanceado para pollos de engorde

*Bore leaf flour (Alocasia macrorrhiza) as raw material in the balanced for broiler*  
Rubén Darío Carreño Correa; Deisy Carolina Celis Alba; Juan Francisco Bautista Rodríguez; Seir Antonio Salazar Mercado.

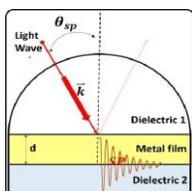
Páginas 23-29



### Estudio comparativo del índice mitótico en el meristemo de *Allium cepa* L

*Comparative study of the mitotic index in the meristem of Allium cepa L.*  
Nancy Jaimes Méndez, Manuel Alejandro Gil Durán, Diego Alexander Jaimes Méndez.

Páginas 30-33

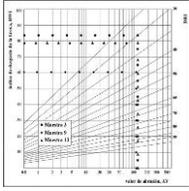


### Gas sensor using surface plasmon resonance, a simulations-based study

*Sensor de gases usando resonancia de plasmón de superficie, un estudio fundamentado en simulaciones*

Edinson Leonardo-Gélvez; Jorge-Enrique Rueda; Luis-Alfonso Guerra.

Páginas 34-43

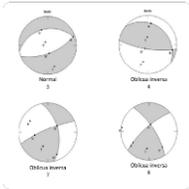


**Estudio de la abrasividad de las rocas y su incidencia en la perforación y consumo de brocas y cortadores. caso colombiano**

*Study of the abrasiveness of rocks and its impact on drilling and consumption of bits and cutters. Colombian case*

**Álvaro Correa Arroyave; Jorge Eric Rueda Fonseca.**

Páginas 44-52

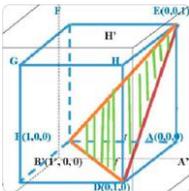


**Cálculo y análisis de los mecanismos focales del Nido sísmico de Bucaramanga a partir de registros de la Red Sismológica Nacional**

*Calculation and analysis of the focal mechanisms of the Bucaramanga Seismic Nest from records of the National Seismological Network*

**Manuel Villamizar; Francisco Cabrera.**

Páginas 53-62



**Degree, order and size of single-valued quadripartitioned neutrosophic graphs**

*Grado, orden y tamaño de grafos neutrosóficos cuadriparticionado*

**Bimal Shil; Rakhal Das; Suman Das; Binod Chandra Tripathy; Carlos Granados.**

Páginas 63-69



**Análisis estadístico del consumo de agua potable residencial en Toledo, Colombia**

*Statistical analysis of residential drinking water consumption in Toledo, Colombia*

**Carlos Alexis Bonilla-Granados; Leidy Vanessa Tarazona; Angie Daniela Caicedo.**

Páginas 70-75