

# Tecné Episteme y Didaxis

# TED 38

**Universidad Pedagógica Nacional**

Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología

Investigación en Educación en Ciencias Experimentales,  
Matemáticas y Tecnologías.

Número 38, Segundo semestre de 2015

ISSN 0121-3814 para el formato impreso

ISSN 2323-0126 para el formato WEB-Online

Clasificada en Colciencias en categoría B

---

Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional.  
Facultad de Ciencia y Tecnología, 1998

No. 38

Semestral

ISSN 0121-3814(Impreso)

ISSN 2323-0126(Web-online)

Antes: Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. No. 1-2 (1991-1992)

1. Enseñanza de las Ciencias – Publicaciones Periódicas. 2. Didáctica de las Matemáticas – Publicaciones Periódicas. 3. Didáctica de la Biología – Publicaciones Periódicas. 4. Didáctica de la Química – Publicaciones Periódicas. 5. Didáctica de la Física – Publicaciones Periódicas. 6. Didáctica de las Tecnologías 7. Didáctica de las Ciencias. 8. Investigación Educativa.

I. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología

---



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

Adolfo León Atehortúa Cruz

Rector

Sandra Patricia Rodríguez Ávila

Vicerrectora de Gestión Universitaria

María Cristina Martínez

Vicerrectora Académica

Luis Alberto Higuera Malaver

Vicerrector Administrativo y Financiero

Helbert Choachí González

Secretario General

Mauricio Bautista

Decano Facultad de Ciencia y Tecnología

Editor

Dr. Leonardo Fabio Martínez Pérez

Profesor Departamento de Química

## Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Calle 72 No. 11-86, oficina B-230

Tel: (57) 594 1894, ext. 282-256

<http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED>

[revistated@pedagogica.edu.co](mailto:revistated@pedagogica.edu.co)

[revistated.fct@gmail.com](mailto:revistated.fct@gmail.com)

Revista dirigida a: investigadores, profesores y estudiantes de pregrado y posgrado de Didáctica de las Ciencias Experimentales, las Matemáticas y las Tecnologías.

### Indexada en:

Publindex Categoría B.

Educational Research Abstract, ERA

Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa, IRESIE

Catálogo Latindex-Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Biological Abstracts

DIALNET

CLASE

SciELO Colombia

### Grupo Interno de Trabajo Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera

Coordinadora

Laura Rodríguez Mejía

Editora de Revistas

Mauricio Salamanca

Diagramación

Mauricio Esteban Suárez

Diseño de Carátula

Fernando carretero Padilla, John Machado y Maribel Becerra

Corrección de estilo

*Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales publicados en esta revista siempre y cuando sea citada la fuente.*

*TED no asume necesariamente las opiniones ni los criterios expuestos en los diferentes artículos.*

## Comité Editorial

**Doctor Agustín Adúriz-Bravo,**  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Doctor Édgar Orlay Valbuena Ussa**  
Profesor Departamento de Biología, Colombia

**Doctor Luis Bayardo Sanabria,**  
Profesor Departamento de Tecnología, Colombia

**Doctor Otavio Aloisio Maldaner**  
Universidad UNIJUI, Brasil

**Doctora Amparo Vilches,**  
Universidad de Valencia (España)

**Magíster Diana Lineth Parga Lozano**  
Profesora Departamento de Química, Colombia

**Magíster Édgar Guacaneme**  
Profesor Departamento de Matemáticas, Colombia

**Doctora Lola Constanza Melo Salcedo**  
Profesora Departamento de Biología, Colombia

**Magíster Rómulo Gallego Badillo**  
Profesor Departamento de Química, Colombia

**Magíster Royman Pérez Miranda**  
Profesor Departamento de Química, Colombia

**Magíster María Nubia Soler Alvarez**  
Profesora Departamento de Matemáticas

## Equipo Técnico Apoyo Editorial

**Doctora Isabel Garzón**  
Profesora Departamento de Física

**Magíster Jonatan López Castillo**  
Profesor Departamento de Química

**Licenciada Carolina Villanueva**  
Monitora de Investigación,  
Universidad Pedagógica Nacional.

**Wendy Katherine Gómez Villa**  
Monitora de Investigación,  
Universidad Pedagógica Nacional.

## Traducción de resúmenes al Ingles

**Magíster Deisy Baracaldo,**  
Profesora Departamento de Química, Colombia

## Apoyo revisión de textos en portugués

**Marlon Dantas Tevisan**  
Profesor Universidad Federal de Mato Grosso, Brasil.

## Comité Científico

**Doctora María Laura Eder**  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Doctor Andoni Garriz Ruiz**  
Universidad Nacional Autónoma de México (In Memoriam)

**Doctor Mario Quintanilla Gatica**  
Pontificia Universidad Católica de Chile

**Doctor Bruno D` Amore**  
Universitá di Bologna, Italia

**Doctor Antonio Cachapuz**  
Universida de de Aveiro, Portugal

**Doctor Pedro da Cunha Pinto Neto**  
Universidad Estatal de Campinas, Brasil

**Magíster Gloria García de García**  
Profesora Departamento de Matemáticas, Colombia

**Doctor Pedro Membiola**  
Universidad de Vigo, España

**Doctor Roberto Figueroa Molina**  
Universidad del Atlántico, Colombia

**Doctor Fidel Antonio Cárdenas Salgado**  
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

**Doctor Roberto Nardi**  
Universidad Estatal Paulista, Campus de Bauru, Brasil

**Doctora Fanny Angulo Delgado**  
Universidad de Antioquia, Colombia

**Doctora Graciela Utges**  
Universidad Nacional de Rosario, Argentina

**Doctor João Batista Siqueira Harres**  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
(PUCRS), Brasil

**Magíster Dino Segura R**  
Escuela Pedagógica Experimental, Colombia

**Doctor Rafael Porlán Ariza**  
Universidad de Sevilla, España,

**Magíster Hernán Díaz Rojas**  
Profesor Departamento de Matemáticas, Colombia