

# Tecné Episteme y Didaxis

# TED 50

**Universidad Pedagógica Nacional**

Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología

Investigación y experiencias en didácticas  
de las ciencias experimentales, las matemáticas y las tecnologías.

Número 50, Segundo semestre de 2021

ISSN 0121-3814 para el formato impreso

ISSN 2323-0126 para el formato web-online

Clasificada en Colciencias en categoría C

---

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

No. 50

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 PEDAGOGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

Leonardo Fabio Martínez Pérez  
Rector

John Harold Córdoba Aldana  
Vicerrector de Gestión Universitaria

Lyda Constanza Mora Mendieta  
Vicerrectora Académica

Fernando Méndez Díaz  
Vicerrector Administrativo y Financiero

Helberth Choachí González  
Secretario General

Norma Constanza Castaño Cuellar  
Decana Facultad de Ciencia y Tecnología

Editor  
Yair Alexander Porras Contreras  
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 C  
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  
Redalyc

### Grupo Interno de Trabajo Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera  
Coordinadora

Viviana Vásquez  
Laura Campo  
Editoras de revistas

Juan Camilo Corredor Cardona  
Diagramación

Jenny Jiménez  
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 científico/editorial

Doctor Bruno D' Amore  
Universit  di Bologna, Italia

Doctor Roberto Nardi  
Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, Brasil

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

Doctor Otavio Aloisio Maldaner  
Universidade Regional do Noroeste do Estado do  
Rio Grande do Sul. (Brasil)

Doctor Luis Bayardo Sanabria  
Profesor Departamento de Tecnología,  
Universidad Pedagógica Nacional Colombia

Doctora Amparo Vilches  
Universidad de Valencia (Espa a)

Doctor Luis Eduardo Ravanal Moreno  
Profesor Investigador, Universidad Central de Chile

Doctora Cristina Conchinha Marc o  
Faculdade de Ciência e Tecnologia da  
Universidade Nova de Lisboa

Doctora Luciana Massi  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Doctor Jesús Enrique Pinto Sosa  
Facultad de Educación de la  
Universidad Autónoma de Yucatán

## Equipo técnico apoyo editorial

Doctor  dgar Guacaneme  
Profesor Departamento de Matemáticas  
Universidad Pedagógica Nacional

Doctora Diana Fabiola Moreno Sierra  
Profesora Departamento de Biología  
Universidad Pedagógica Nacional

Magister Ricardo Andrés Franco Moreno  
Profesor Departamento de Química  
Universidad Pedagógica Nacional

Magister Néstor Fernando Méndez Hincapié  
Profesor Departamento de Física  
Universidad Pedagógica Nacional

Laura Sofia Caicedo León  
Estudiante Licenciatura en Química  
Monitora de Investigación  
Universidad Pedagógica Nacional

Julián Felipe Lozada Rincón  
Estudiante Licenciatura en Química  
Monitor de Investigación  
Universidad Pedagógica Nacional

# Lista de árbitros

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, No. 50

## Árbitros internos

### **Diana Lineth Parga Lozano**

Doctora en Educación para las Ciencias - Universidade Estadual Paulista Julio De Mesquita Filho  
Profesora e investigadora – Universidad Pedagógica Nacional  
dianaparga@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7899-0767>

### **Fredy Gregorio Valencia Valbuena**

Doctor Interinstitucional en Educación – Universidad Pedagógica Nacional  
Profesor catedrático – Universidad Pedagógica Nacional  
fvalencia@pedagogica.edu.co

### **Norma Costanza Castaño Cuellar**

Doctora en educación en ciencias – Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Profesora investigadora – Universidad Pedagógica Nacional  
ccastano@pedagogica.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0001-6747-3986>

### **María Rocío Pérez Mesa**

Doctora en Educación – Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Docente de Biología – Universidad Pedagógica Nacional  
mperez@pedagogica.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0001-8951-1488>

## Árbitros externos

### **Agustín Grijalva Monteverde**

Doctor en Matemática Educativa - Instituto Politécnico Nacional  
Maestro de tiempo completo titular – Universidad de Sonora  
guty@mat.uson.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-0306-5945>

### **Alma Adriana Gómez Galindo**

Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales – Universidad Autónoma de Barcelona  
Profesora Investigadora – Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (Cinvestav)  
agomez@cinvestav.mx  
<https://orcid.org/0000-0003-3558-0167>

### **Camilo Sua Flórez**

Magister en Docencia de las Matemáticas – Universidad Pedagógica Nacional  
Magister en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación – Universidad Pedagógica Nacional  
Profesor asociado – Universidad de Valencia  
jeison.sua@uv.es  
<https://orcid.org/0000-0002-5700-4999>

### **Claudia Lorena Vargas Díaz**

Doctora en Didáctica de la Matemática – Universidad Autónoma de Barcelona  
Profesora Tiempo Completo – Universidad de Santiago de Chile  
claudia.vargas.d@usach.cl  
<https://orcid.org/0000-0002-4887-2559>

### **Elías Francisco Amórtegui Cedeño**

Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales – Universidad de Valencia  
Docente de planta tiempo completo – Universidad Surcolombiana  
elias.amortegui@usco.edu.co  
<http://orcid.org/0000-0001-9179-1503>

**Elsa Meinardi**

Doctora en Ciencias Biológicas – Universidad de Buenos Aires  
Profesora Investigadora de Didáctica – Universidad de Buenos Aires  
emeinardi@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9443-2466>

**Emanuel Arredondo González**

Magister en Educación – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Docente – Universidad de Valparaíso  
emanuel.arredondo@uv.cl  
<https://orcid.org/0000-0003-4818-9888>

**Frank Sinatra Daboín Méndez**

Magister en Enseñanza de la Física - Universidad Pedagógica Experimental Libertador  
Docente de planta – Universidad de los Andes Venezuela  
matematicachess@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7754-4626>

**Jonatan López Castillo**

Magister en Docencia de la Química – Universidad Pedagógica Nacional  
Profesor – Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)  
qonectados@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4400-1980>

**José Euzebio Simoes Neto**

Doutor em Ensino das Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Professor – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
euzebiosimoes@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5599-5047>

**Leonardo Martin Gonzáles Gali**

Doctor en Ciencias Biológicas – Universidad de Buenos Aires  
Investigador adjunto (Conicet) y profesor adjunto – Universidad de Buenos Aires  
leomgalli@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-0713-164X>

**Leticia Gallegos Cázares**

Doctora en Pedagogía – Universidad Nacional Autónoma de México  
Coordinadora del Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias del ICAT – UNAM  
leticia.gallegos@icat.unam.mx  
<https://orcid.org/0000-0002-1485-2867>

**Luis Andrés Castillo Bracho**

Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas – Universidade Federal do Pará  
Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas – Universidade Federal do Pará  
luiscastleb@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5174-9148>

**Marco Trentin**

Doutor em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Professor do Ciência da Computação – Universidade de Passo Fundo  
trentin@upf.br  
<https://orcid.org/0000-0002-8025-8700>

**María Cristina Pansera de Araújo**

Doutora em Genética e Biologia Molecular – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Profesora en genética, evolución y en educación científica – Unijui  
pansera@unijui.edu.br  
<https://orcid.org/0000-0002-2380-6934>

**Maricel Ocelli Casanueva**

Doctora en Ciencias de la Educación – Universidad Nacional de Córdoba  
Profesora titular – FCEFYN Universidad Nacional de Córdoba  
maricelocelli@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4516-0644>

**Marisol Lopera Pérez**

Doctora en Investigación Transdisciplinar en Educación – Universidad de Valladolid  
Docente e investigadora – Universidad de Antioquía  
marislope@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-2548-6516>

**Miguel Ángel Bermúdez Gonzalo**

Doctor en Ciencias Biológicas – Universidad Nacional de Córdoba  
Profesor en didáctica general y específica, Investigador científico - Universidad Nacional de Córdoba  
gbermudez@unc.edu.ar  
<https://orcid.org/0000-0001-9734-0965>

**Milfred Esther Coronado Borja**

Magister en Ciencias de la Educación – Fundación Universidad del Norte de Barranquilla  
Directiva docente – Institución Educativa Departamental Rural de Tasajera  
mcoronadoborja@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4561-3914>

**Nadenka Beatriz Melo Brito**

Doctora en Educación – Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Profesor asociado – Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
nbmelob@udistrital.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-4255-8470>

**Nélida Carolina Valdivia Lillo**

Magister en Enseñanza de las Ciencias – Universidad de Playa Ancha  
Profesional de la Dirección de Investigación en Universidad Metropolitana  
nelida.valdivia@umce.cl  
<https://orcid.org/0000-0002-6928-8597>

**Nora Valeiras Esteban**

Doctora en Educación – Universidad de Burgos  
Profesora tiempo completo – Universidad Nacional de Córdoba, Argentina  
nvaleiras@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5014-3988>

**Paula Vanesa Leonian**

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional del Comahue  
Docente Investigadora – Universidad Nacional de General Sarmiento  
pleonian@campus.ungs.edu.ar  
<https://orcid.org/0000-0002-4123-5880>

**René Alejandro Londoño Cano**

Doctor en Educación – Universidad de Antioquía  
Profesor universitario – Universidad de Antioquía  
rene.londono@udea.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0003-2073-3474>

**Rubinsten Hernández Barbosa**

Doctor en Educación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Docente investigador – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)  
rubinsten.hernandez@uptc.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-5595-5344>

**Walter Fernando Castro Gordillo**

Doctor Europeo en Didáctica de la Matemática – Universidad de Granada, España  
Profesor titular de la facultad de educación – Universidad de Antioquía, Medellín – Colombia  
walter.castro@udea.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-7890-681X>

**Zenahir Siso Pavón**

Doctor en Educación - Universidad Católica de la Santísima Concepción  
Asistente académico – Universidad Católica de la Santísima Concepción  
zsiso@ucsc.cl  
<https://orcid.org/0000-0002-0523-6392>