



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

Adolfo León Atehortúa Cruz

Rector

Sandra Patricia Rodríguez Ávila

Vicerrectora de Gestión Universitaria

Mauricio Bautista Ballén

Vicerrector Académica

Fernando Méndez Díaz

Vicerrector Administrativo y Financiero

Helberth Choachí González

Secretario General

Leonardo Fabio Martínez Pérez

Decano Facultad de Ciencia y Tecnología

Editor

Yair Alexander Porras Contreras

Profesor Departamento de Química

*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.*

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

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

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

[http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/
TED](http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED)

revistated@pedagogica.edu.co

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

Biblioteca digital OEI

DIALNET

CLASE

SciELO Colombia

REDIB

Ulrich

DOAJ

EBSCO

Actualidad Iberoamericana

Grupo Interno de Trabajo Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera
Coordinadora

Viviana Vásquez
Editora de revistas

Andrés Felipe Micán
Indexación de revistas

Claudia Patricia Rodríguez Ávila
Diagramación

Johny Adrián Díaz Espitia
Finalización de artes

Jhon Machado e Ingrid González Cruz
Corrección de estilo

Ingrid González Cruz
Traducciones portugués

Melissa Agudelo
Traducciones inglés

Javegraf
Impresión

Comité científico/ editorial

Doctor Bruno D' Amore
Universitá di Bologna,
Italia

Doctora Cristina Conchinha Marcão
Faculdade de Ciência e Tecnologia
da Universidade Nova
de Lisboa
Portugal

Doctora Amparo Vilches
Universidad de Valencia
España

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

Doctora Luciana Massi
Universidade Estadual Paulista Júlio
de Mesquita Filho
Brasil

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

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

Doctor Agustín Adúriz-Bravo,
Universidad de Buenos Aires
Argentina

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

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

Doctor Édgar Guacaneme
Profesor Departamento de Matemáticas,
Universidad Pedagógica Nacional
Colombia

Equipo técnico de apoyo editorial

Magister Jonatan López Castillo
Profesor Departamento de Química
Universidad Pedagógica Nacional
Coordinador Equipo Técnico

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

Doctor (c) Otto Leonardo Gómez Huertas
Profesor Departamento de Tecnología
Universidad Pedagógica Nacional

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

Melany Alejandra Ruiz López
Estudiante Licenciatura en Química
Monitora de Investigación
Universidad Pedagógica Nacional

Adriana Martínez
Estudiante Licenciatura en Química
Monitora de Investigación
Universidad Pedagógica Nacional

Traducción de resúmenes al inglés

Magister Deisy Baracaldo
Profesora Departamento de Química
Universidad Pedagógica Nacional

Evaluadores de artículos

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, No. 43

Arbitros internos

Martha Janneth Saavedra Alemán

Magister en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia
Docente de planta, Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, Colombia.
<http://orcid.org/0000-0002-7020-9411>
msaavedra@pedagogica.edu.co

Arbitros externos

Manuel Fredy Molina Caballero

Magister en Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Colombia
Profesor asociado Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia.
<http://orcid.org/0000-0001-8758-2637>
mfmolinac@unal.edu.co

Boris Fernando Candela Rodríguez

Magister en Educación con énfasis en la Enseñanza de las ciencias, Universidad del Valle
Docente IEP, Universidad del Valle IEP
Colombia.
<http://orcid.org/0000-0002-5833-1975>
bofeca65@yahoo.com

João Batista Harres

Doctor en Educación de la Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Professor y investigador en Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, Brazil
joao.harres@puccrs.br

Ana Belén Montoro Medina

Doctora en investigación didáctica de la Universidad de Almería
Profesora de la Universidad de las Islas Baleares
Islas Baleares, España
<http://orcid.org/0000-0001-9344-5778>
ana.belen.montoro.medina@gmail.com

Juan Carlos Avila Mahecha

Magíster en Matemáticas de la Universidad de Cádiz
Profesor de la Universidad Sergio Arboleda
Bogotá, Colombia
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=%22Juan+Carlos+Avila+Mahecha%22&btnG=&oq=Jua
juan.avila@usa.edu.co

Elisa Prestes Massena

Doctora en Educación de la Universidade Federal do Rio de Janeiro
Profesora de la Universidade Estadual de Santa Cruz
Bahía, Brasil
<http://orcid.org/0000-0002-7670-0201>
elisapmassena@gmail.com

Fredy Ramon Garay Garay

Doctor en Ensino, Filosofia e Historia das Ciências de la Universidad Federal da Bahia
Director Ciencias Básicas en la Universidad Católica de Colombia
Bogotá, Colombia
http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001130129
licfredygaray@gmail.com

Maria Cristina Pansera de Araújo

Dra em Genética e Biologia Molecular de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Professora en la Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Ijuí, Brasil
<http://orcid.org/0000-0002-2380-6934>
pansera95@gmail.com

Ana Cristina Santos Duarte

Ph.D em Didactica de las Ciencias Experimentales, na Universidad Nacional del Litoral (UNL)
Docente, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Bahia, Brasil.
inaduarte2@gmail.com

José Gregorio Portilla

Doctor en Ciencias Física de la Universidad Nacional de Colombia
Profesor Titular de la Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia
<http://orcid.org/0000-0002-4649-5972>
jgportillab@unal.edu.co

Gloria Maria Isidro Villamizar

Doctor en Educación Especialidad Currículo y Enseñanza de la Universidad de Puerto Rico
Profesora en la Caribbean University Recinto de Bayamón.
Puerto Rico
<http://orcid.org/0000-0002-3826-4576>
gloriaisidrovillamizar@gmail.com

Lorena Nava Pérez

Doctora en Educación de la Universidad
Autónoma de Durango
Profesora Investigadora en la Facultad de
Informática Mazatlán de la Universidad Autónoma
de Sinaloa
Estado de Sinaloa, México
<http://orcid.org/0000-0003-1351-963X>
lnava@uas.edu.mx

Natalia Ospina Quintero

Doctora Química Biológica de la Universidad de
Buenos Aires
Becaria de la Universidad de Buenos Aires
Buenos Aires, Argentina
[https://scholar.google.com.ar/
citations?user=AcTPe-sAAAAJ&hl=es](https://scholar.google.com.ar/citations?user=AcTPe-sAAAAJ&hl=es)
nataliaospinaquintero@gmail.com

Rómulo Andrés Gallego Torres

Doctor en Educación de la Universidad de Baja
California
Profesor en la Fundación Universitaria Los
Libertadores
Bogotá, Colombia
<http://orcid.org/0000-0001-5074-6781>
andresgallegot@gmail.com

Maria Laura Eder

Doctora en Educación de la Universidad de
Buenos Aires
Profesora Adjunta en la Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos
Aires
Buenos Aires, Argentina
mleder2001@yahoo.com.ar