



**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

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 Inglés

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 Gática
Pontificia Universidad Católica de Chile

Doctor Bruno D'Amore
Università 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 Membiela
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

Evaluadores de artículos

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, No. 38

Arbitros nacionales

Yair Alexander Porras Contreras
Docente de Planta Departamento de Química.
Universidad pedagógica Nacional. Departamento de Química

Yini Cárdenas
Magíster en Docencia de la Química
Docente Investigadora. Universidad Manuela Beltrán.

Ricardo Andrés Franco
Magister en Docencia de la Química
Docente Universidad Pedagógica Nacional.
Departamento de Química

Leidy Ariza Ariza
Doctoranda Universida de Federal do Rio Grande.
Profesora en la Especialización en Educación Ambiental en la Universidade Federal do Rio Grande

Néstor Adolfo Pachón Barbosa
Magister en Educación. Docente Planta Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Milena Ruiz Mora
Especialista en Educación y Gestión Ambiental.
Coordinador (E) Colegio Altamira S.O sede Bogotá.

Nidia Yaneth Torres Merchan
Magister en Docencia de la Química. Docente Facultad de Educación Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Esperanza Espinel
Doctora em Educação, Universidad Pedagógica Nacional. Docente de Ciencias Naturales, Secretaría de Educación Nacional.

Jimmy William Ramírez Cano
Magister en Ingeniería de Telecomunicaciones
Universidad Nacional de Colombia

Elizabeth Casallas Rodríguez
Magister en Docencia de la Química y Doctoranda en Educación. Universidad Pedagógica Nacional.

Rosa Nidia Tuay Sigua
Doctora en Lógica, Historia y Filosofía de las Ciencias
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Liliana Puerto Acosta
Magister en Docencia de la Química y Doctoranda en Educación
Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas

Blanca Rodríguez Hernández
Magíster en Modelos de enseñanza problémica.
Doctoranda en Educación, Universidad Pedagógica Nacional.

Arbitros internacionales

Daniele Cristina de Souza
Doutorado em Educação para a Ciência
Professora Doutora, Adjunto A, Universidade Federal do Triangulo Mineiro (UFTM)

Ana Cristina Santos Duarte
Mestrado em educação – Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora titular Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Fernanda Da Rocha Brando
Doutorado em Educação para a Ciência
Professora Doutora do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP)

Carmen Solís Espallargas
Doctora en Educación Ambiental. Universidad de Sevilla. Universidad de Sevilla. Personal Docente e Investigadora.

Nataly Carvalho Lopes
Doutora em Educação para a Ciências,
Unesp campus Bauru. Professora Assistente, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos

Andrei Steveen Moreno Rodríguez
Doctorando en Educación en Ciencias de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Aureli Caamaño Ros
Doctor en química, Universidad de Barcelona
Secretario del Centro Didáctico de Ciencias

Albino Oliveira Nuñez
Doutor em Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

Diana Fabiola Moreno Sierra
Doutora em Educação para a ciência
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Jairo Gonçalves Carlos
Doctor en educación para las Ciencias
Universidad Estatal de São Paulo Júlio de Mesquita Filho