



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

Alejandro Álvarez Gallego

Rector

Mireya González Lara

Vicerrectora de Gestión Universitaria

Yeimy Cárdenas Palermo

Vicerrectora Académica

Gabriel Rueda Delgado

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 n.º 11-86, oficina B-230

Tel: (601) 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

Biblioteca digital OEI <http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

DIALNET

CLASE

SciELO Colombia

Grupo Interno de Trabajo Editorial

Lucía Bernal Cerquera

Coordinadora

Laura Campo

Mariel Loaiza

Editoras de revistas

Fredy Johan Espitia B.

Diagramación y portada

Karen Grisales

Corrección de estilo

Duvan Estepa

Traducción y corrección de resúmenes en inglés y portugués

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
Universitá 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 de Colombia

Doctora Amparo Vilches
Universidad de Valencia, España

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

Doctora Cristina Conchinha Marcão
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 Édgar Guacaneme
Profesor Departamento de Matemáticas
Universidad Pedagógica Nacional

Doctor John Alexander Rojas Montero
Profesor Departamento de Tecnología
Universidad Pedagógica Nacional

Doctor Jairo Robles Piñeros
Profesor Departamento de Biología
Universidad Pedagógica Nacional

Magíster Juan Carlos Castillo Ayala
Profesor Departamento de Física
Universidad Pedagógica Nacional

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

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

Nicolás David Mendivelso Vanegas
Estudiante Licenciatura en Matemáticas
Monitor de Investigación
Universidad Pedagógica Nacional