



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

Adolfo León Atehortúa Cruz

Rector

Sandra Patricia Rodríguez Ávila

Vicerrectora de Gestión Universitaria

Mauricio Bautista Ballén

Vicerrector Académico

Luis Alberto Higuera Malaver

Vicerrector Administrativo y Financiero

Helberth Choachí González

Secretario General

Leonardo Fabio Martínez Pérez

Decano Facultad de Ciencia y Tecnología

Editor

Leonardo Fabio Martínez Pérez

Profesor Departamento de Química
y Doctorado Interinstitucional en Educación

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

Chemical Abstracts Service

DIALNET

CLASE

SciELO Colombia

Grupo Interno de Trabajo Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera

Coordinadora

Viviana Vásquez

Editora de Revistas

Mauricio Esteban Suárez, Mauricio Salamanca

Diagramación

Mauricio Esteban Suárez

Diseño de Carátula

Martha Janneth Méndez, Ingrid Rocio González Cruz

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.

Equipo técnico apoyo editorial

Magister Jonatan López Castillo
Profesor Departamento de Química
Universidad Pedagógica Nacional

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

Magister Diana Catalina Carrión Pérez
Profesora Departamento de Química
Universidad Pedagógica Nacional

Magister Carolina Villanueva Silva
Monitora de Investigación,
Universidad Pedagógica Nacional

Melany Alejandra Ruiz López
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

Comité científico/editorial

Doctora Amparo Vilches
Universidad de Valencia, España

Doctor Agustín Adúriz-Bravo
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Doctor Otavio Aloisio Maldaner
Universidad UNIJUI, Brasil

Doctor Bruno D'Amore
Universitá di Bologna, Italia

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

Doctor Luis Eduardo Ravanal Moreno
Universidad Central de Chile

Doctora Cristina Conchinha Marcão
Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Doctora Luciana Massi
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
Brasil

Doctor Jesus Enrique Pinto Sosa
Universidad Autónoma de Yucatán, México

Doctor Luis Bayardo Sanabria
Universidad Pedagógica Nacional , Colombia

Magíster Édgar Guacaneme
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

» Evaluadores de artículos

Tecné, Episteme y Didaxis: TED, No. 40

Arbitros nacionales

OTTO LEONARDO GOMEZ HUERTAS
Magíster en Enseñanza de las ciencias naturales,
Universidad Pedagógica Nacional.
Universidad Pedagógica Nacional, Docente del
departamento de Tecnología.
Colombia, Bogotá
ogomez@pedagogica.edu.co
Orcid. Org/0000-0002-9218-5270

JUAN DAVID ADAME
Magister en Docencia de la Química, Universidad
Pedagógica Nacional.
Estudiante doctorado interinstitucional en educación
– énfasis educación en ciencias, Universidad Distrital
Francisco José de Caldas – DIE-UD
Fundación Universitaria del Área Andina,
departamento de ciencias básicas, docente e
investigador
Colombia, Bogotá
bioadame@gmail.com
orcid.org/0000-0001-5626-0694

DIANA LINETH PARGA LOZANO
Magister en Docencia de la Química, Universidad
Pedagógica Nacional
Estudiante Doctorado Universidade Estadual Paulista
Júlio De Mesquita Filho
Doutorado em Educação em ciencias
Universidad Pedagógica Nacional, Docente
departamento de Química
Colombia, Bogotá
dianaparga@gmail.com
orcid.org/0000-0002-7899-0767

YINI CARDENAS
Magister en Docencia de la Química, Universidad
Pedagógica Nacional
Universidad Manuela Beltrán Unidad Virtual,
Coordinadora de Investigación
Colombia, Bogotá
yipacaro22@gmail.com
orcid.org/0000-0002-6841-6825

YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
Magister en Docencia de la Química, Universidad
Pedagógica Nacional
Universidad Pedagógica Nacional, Docente
departamento de química.
Colombia, Bogotá
yairporras@gmail.com
orcid.org/0000-0002-7111-0632

FRANCISCO JAVIER CAMELO
Magister en Docencia de la Matemática,
Universidad Pedagógica Nacional
Universidad Distrital Francisco José de Caldas,
Docente de Educación Matemática
Colombia, Bogotá
fjcamelob@gmail.com
Orcid.org/0000-0002-8627-4816

DIANA FABIOLA MORENO SIERRA
Doctora en Educación en Ciencias, Universidade
Estadual Paulista UNESP
Universidad Distrital Francisco José De Caldas,
Docente
Colombia, Bogotá.
diana.educi@gmail.com
orcid.org/0000-0002-5515-7609

JIMMY WILLIAM RAMÍREZ CANO
Magister en Ingeniería de Telecomunicaciones,
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Pedagógica Nacional, Docente
Departamento de Tecnología
Colombia, Bogotá.
jrbacano@gmail.com
orcid.org/0000-0003-1435-0979

ROYMAN PÉREZ MIRANDA
Magister En Docencia de La Química.
Universidad Pedagógica Nacional
Universidad Pedagógica Nacional, Profesor del
Departamento de Química Colombia, Bogotá
royman2004@hotmail.com

DIEGO FABIAN VIZCAINO AREVALO
Doutor em Educação para a Ciência, UNESP
Bauru
Universidad La Gran Colombia, Docente
Investigador. Colombia, Bogotá
d_vizcaino@yahoo.com
orcid.org/0000-0001- 5112-9646

Arbitros internacionales

LINA VIVIANA MELO NIÑO
PhD. Science Education
Departamento de Didáctica de las Ciencias
Experimentales y las Matemáticas. Universidad de
Extremadura.
España, Badajoz.
lina.viviana.melo@gmail.com
Orcid.org/0000-0003-4771-058X

ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA
Programa de Pós-graduação em Educação para
Ciência, Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Filho, Professor Adjunto
Brasil, Bauru, São Paulo.
anacaldeira@fc.unesp.br

CRISTINA ISABEL CONCHINHA
Maestría en educación en la especialidad de
educación y TIC, Universidade de Lisboa
Finalista del doctorado en la especialidade de
ciências da educação na especialização de
tecnologias, redes e multimédia na educação e
formação, Universidade Nova de Lisboa
Ministerio de Educación y Ciencia, Profesora de TIC
y robotica educativa
Portugal, Lisboa
cristina_conchinha@hotmail.com
orcid.org/0000-0002-9306-5721

LAÍSA MARIA FREIRE DOS SANTOS
Doutor em Educação em Ciências e Saúde
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Professor
universitário
Brasil, Rio de Janeiro.
laisa@biologia.ufrj.br
orcid.org/0000-0002-4573-0969

UBIRATAN D'AMBROSIO
Doctor en Matemáticas, Universidade de Sao paulo
Universidade Estadual de Campinas, Professor
Brasil, São Paulo.
ubi@usp.br

CLAUDIO AGUAYO CORVALÁN
Biólogo - Universidad de Chile
PhD in Education - Waikato University, New
Zealand
Research assistant at the Centre for Learning
and Teaching (CfLAT), Auckland University of
Technology
Suiza, New Zealand
claudioaguayoc@gmail.com

PEDRO GUILHERME ROCHA DOS REIS
Doctor en Didáctica de las Ciencias, Universidad
de Lisboa
Instituto de Educación de la Universidad de
Lisboa, Profesor.
Portugal, Lisboa
preis@ie.ulisboa.pt
orcid.org/0000-0002-9549-2516

FERNANDA DA ROCHA BRANDO
Doutora em Educação para a Ciência
Professora Doutora, do Departamento de Biologia
da Faculdade de Filosofia, Ciências e letras de
Ribeirão Preto de Universidade de São Paulo.
(FFCLRP-USP)
Brasil, São Paulo.
ferbrando@ffclrp.usp.br

MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO
Doutorado em Genética e Biologia Molecular,
UFRGS, Rio Grande do Sul
Universidade Regional do Noroeste do Estado do
Rio Grande do Sul – Unijui. Professora
Brasil, Ijuí-Rio Grande del Sur.
pansera95@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2380-6934