

# Tecné Episteme y Didaxis

# TED 37

**Universidad Pedagógica Nacional**

Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología

Investigación y experiencias en Didácticas de Ciencias Experimentales,  
Matemáticas y Tecnologías.

Número 37, Primer semestre de 2015

ISSN 0121-3814 para el formato impreso

ISSN 2323-0126 para el formato WEB-Online

Clasificada en Publindex, Colciencias en categoría B

---

Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Bogotá.

No. 37

Semestral

ISSN 0121-3814 - ISSN Web 2323-0126

Antes: Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. No. 1-2 (1991-1992)

1. Enseñanza de las Ciencias. 2. Didáctica de las Matemáticas. 3. Didáctica de la Biología. 4. Didáctica de la Química. 5. Didáctica de la Física. 6. Didáctica de las Tecnologías. 7. Didáctica de las Ciencias. 8. Investigación Educativa.

I. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología

---



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

Dr. Adolfo León Atehortua

Rector

Dra. María Cristina Martínez Pineda

Vicerrector Académico

Dr. Luis Enrique Salcedo Torres

Vicerrector de Gestión Universitaria

Luis Higuera

Vicerrector Administrativo y Financiero

Mauricio Bautista

Decano Facultad de Ciencia y Tecnología

Directora

Dra. Isabel Garzón Barragán

Profesora Departamento de Física

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-223

Edificio P, decanatura de la Facultad  
de Ciencia y Tecnología

Fax 5 941 894 Ext. 234-282-256

<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  
Ciencias Experimentales, Matemáticas y Tecnologías.

### Indexada en:

SciELO Colombia

Publindex, Colciencias 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

### Fondo Editorial

Víctor Eligio Espinosa Galán

Coordinador

Alba Lucía Bernal Cerquera

Indexación

Mauricio Esteban Suárez

Diagramación

Mauricio Esteban Suárez

Diseño de carátula

Martha Méndez Peña

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 Álvarez  
Profesora Departamento de Matemáticas, Colombia

## Equipo Técnico - Apoyo Editorial

Magíster Jonatan López Castillo  
Profesor Departamento de Química, Colombia

Magíster Diana Catalina Carrión Pérez  
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Wendy Katherine Gómez Villa  
Monitora de Investigación,  
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

### Traducción de resúmenes al inglés

Magíster Deisy Baracaldo,  
Profesora Departamento de Química, Colombia

### Traducción de resúmenes al portugués

Magíster Thiago Mendonca,  
UNESP, Brasil

## Comité Científico

Doctora María Laura Eder  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Doctor Andoni Garritz Ruiz  
Universidad Nacional Autónoma de México

Doctor Mario Quintanilla Gatica  
Pontificia Universidad Católica de Chile

Doctor Bruno D'Amore  
Università di Bologna, Italia

Doctor Antonio Cachapuz  
Universida 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

# Contenido

## Editorial

Tecnologias da informação e da comunicação na Educação em Ciências 7-9

Dra. Luciana Massi, UNESP, Brasil

## Artículos de investigación

La comprensión de conceptos a partir de la elaboración de representaciones en un ambiente computacional 13-30

Luis Bayardo Sanabria Rodríguez

Jaime Ibáñez Ibáñez

Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila. 31-49

María Alejandra Guarnizo Losada

Oscar Leonardo Puentes Luna

Elías Francisco Amórtegui Cedeño

Ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua 51-70

María Teresa Giraldo Toro

María A. Dávila Acedo

Lina V. Melo Niño

Florentina Cañada Cañada

Construcción de hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de "Vida Silvestre" 71-83

Luis Juan Rubiano Olaya

**Ensayos derivados de investigación 85**

Enseñanza, aprendizaje y evaluación: una configuración triádica **87-108**  
Alexander Ortiz Ocaña

El ambiente digital en la comunicación, la actitud y las estrategias pedagógicas utilizadas por docentes **109-129**  
Paola Lucumi Useda  
Martha Alexandra González Castañeda

## Editorial

### Tecnologias da informação e da comunicação na Educação em Ciências

Dra. Luciana Massi, UNESP, Brasil.

Nada mudou tanto e tão rápido nossa forma de vida quanto as tecnologias. Totalmente incorporadas e cada vez mais presentes em nosso cotidiano, seria impossível imaginar que seus impactos não influenciassem a educação. Serão elas capazes de mudar a famosa anedota educacional do homem congelado há mais de mil anos que ao acordar, diante de um mundo completamente renovado, só reconhece uma familiar sala de aula com um professor diante de uma lousa e alunos sentados nas carteiras? Ou será que as tecnologias na educação são apenas um novo aparato que estaria substituindo a lousa e os cadernos dos alunos na realização das mesmas tarefas e manutenção da organização e do conteúdo?

O simples conceito de Tecnologias da Informação e da Comunicação, as famosas TIC, parece apontar para mudanças mais efetivas, já que a tecnologia passa a ser usada como fonte e meio de produção de informações e como nova forma de comunicação. Sabemos que o canal (meio) determina o modo de transmissão e recepção da mensagem. Além disso, a tecnologia faz uso de diferentes linguagens (escrita, imagética, sonora) criando novos signos linguísticos, nos termos de Ferdinand de Saussure, que portam novos significados (conceitos) e significantes (forma material de representação). Nos parece claro, então, que a tecnologia é uma nova forma de linguagem e sua inserção e ampliação constante tornam quase impossível a tarefa de elencar todos os exemplos que a ilustrariam: desde a internet, com sua linguagem html, redes sociais, blogs, wikis, passando por visualizações de abstrações existentes apenas no mundo virtual dos jogos e simulações; até novas formas de educação proporcionadas pelos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), para cursos de educação a distância (EAD) ou “blended learning”, que unem EAD e educação presencial.

Essa nova linguagem possibilita, para a educação, novas relações com a memória/registro visual, escrita e oral, novas estruturas de enunciados multimodais, novos formatos de comunicação e interação social e novas formas de visualização e representação de esquemas abstratos que implicam em novas formas de compreensão e desenvolvimento cognitivo. Além disso, a inserção maciça das tecnologias nos modos de produção exige uma nova educação. Se hoje o trabalho intelectual já é automatizado, é tarefa urgente e fundamental da educação fornecer uma formação geral sólida e desenvolver o pensamento abstrato.

Nesse contexto seria, no mínimo, uma subutilização adotar as TIC como mero instrumento para substituir recursos antigos (lousa, texto impresso e caderno) ou oferecer aulas presenciais tradicionais a distância em AVA, em vídeos compartilhados na rede ou videoconferências. Na realidade, acreditamos que essas perspectivas revelam uma profunda distorção tanto do papel da tecnologia no campo educacional, quanto do papel do próprio professor e da educação.

Voltando à potencialidade das TIC defendidas neste texto, nos parece claro que, para a educação em geral, sua inserção e contribuição são inegáveis, mas em que medida a especificidade da educação em ciências pode ser abordada através dessa nova linguagem? O ensino de ciências exige o estabelecimento de relações entre o real e o abstrato, partindo de uma análise do real para compreender sua constituição e suas interações, por meio de modelos científicos produzidos historicamente que, através de um movimento de ruptura ou continuidade, expliquem a natureza. Nessa perspectiva, a principal contribuição das TIC se relaciona ao desenvolvimento do pensamento abstrato potencializado através de visualizações do real e dos modelos científicos que não seriam acessíveis diretamente. Vários trabalhos em educação em ciências apontam para a potencialidade de simulações e modelagens nesse sentido: realização de experimentos que exigiriam tempo, condições de segurança ou recursos incompatíveis com a sala de aula; softwares que permitem a visualização das constelações em diferentes locais e tempo; visualização de modelos atômicos e reações químicas dinâmicas; visitas a herbários e museus virtuais; visualização de estruturas internas e funcionamento dos organismos, etc. Nos parece evidente aqui a possibilidade que as TIC oferecem para levar o aluno mais longe, apresentando-lhe novas perspectivas sobre a realidade.

Nesta edição da Revista TED é possível reconhecer as potencialidades das TIC como nova linguagem em âmbito geral de desenvolvimento do pensamento abstrato e através de um exemplo concreto inserido em uma unidade didática. O artigo “La comprensión de conceptos a partir de la elaboración de representaciones en un ambiente computacional”, escrito por Luis Bayardo Sanabria Rodríguez e Jaime Ibáñez Ibáñez evidencia o ganho cognitivo proporcionado por textos em html na compreensão de conceitos, pois o grupo de alunos foi capaz de estabelecer relações conceituais mais ricas e complexas por meio de textos em html do que por textos lineares. O texto “Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila”, de María Alejandra Guarnizo Losada, Oscar Leonardo Puentes Luna e Elías Francisco Amórtegui Cede, apresenta os resultados da implementação de uma unidade sobre plantas de quiosque, na qual foram exploradas diferentes metodologias de ensino, incluindo a visita a um herbário virtual, percebendo nos alunos um enriquecimento em relação às concepções de diversidade biológica sob perspectiva integrativa.

No entanto, reconhecemos os desafios enfrentados pelos professores para inserir as TIC em suas aulas. Não bastassem as dificuldades formativas, na medida em que nem todos os cursos do ensino superior preparam adequadamente o professor em relação às TIC, há também dificuldades operacionais, sejam eles a falta de recursos materiais ou mesmo a falta de condições de trabalho do professor. Apesar disso, os benefícios e potencialidades evidenciados nas pesquisas em educação e educação em ciências nos parecem motivadores para que esses desafios sejam superados de forma que cada vez mais possamos proporcionar um ensino de ciências condizente com a complexidade e potencialidade do mundo atual.

